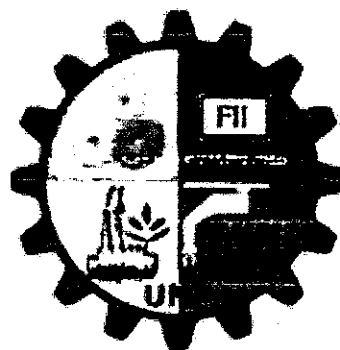


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**



**“ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE  
GESTIÓN DEL EQUIPAMIENTO HOSPITALARIO PARA EL  
HOSPITAL UNIVERSITARIO”**

**PRESENTADO POR:**

**BRYAN JEAN CARLO SIANCAS AGUIRRE**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE:**

**INGENIERO INFORMÁTICO**

**PIURA - PERÚ**


**2015**

7722  
SIA

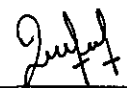


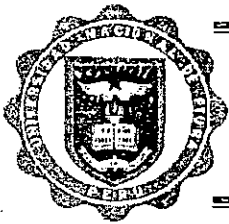
Tesis presentada como requisito para optar el título de **Ingeniero Informático**.

**Asesor:**

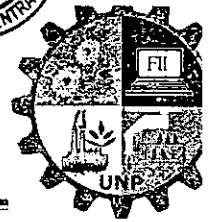
  
\_\_\_\_\_  
Mg. Carmen Zulema Quito Rodríguez

**Tesista:**

  
\_\_\_\_\_  
Bach. Bryan Jean Carlo Siancas Aguirre



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
DECANATO



## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los Miembros del Jurado Calificador de la Tesis denominada: «ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DEL EQUIPAMIENTO HOSPITALARIO PARA EL HOSPITAL UNIVERSITARIO», presentado por el señor **SIANCAS AGUIRRE BRYAN JEAN CARLO**, Bachiller de la Escuela Profesional en Ingeniería Informática asesorado por la **ING. CARMEN ZULEMA QUITO RODRÍGUEZ MSc.**, Reunidos para la sustentación de ésta y luego de escuchar su exposición y las respuestas a las preguntas formuladas, la declaran:



Con el Calificativo:

APROBADA

BUENO

En consecuencia el sustentante se encuentra **apto** para recibir el título profesional de **INGENIERO INFORMÁTICO** conforme a Ley.

Piura, 01 de Febrero del 2016

Dr. HUGO VÍCTOR ROSALES GARCÍA  
PRESIDENTE – JURADO CALIFICADOR

ING. PEDRO CRIOLLO GONZÁLES.  
VOCAL – JURADO CALIFICADOR

ING. MANMOLLO HUACCHILLO CALLE MSc  
SECRETARIO – JURADO CALIFICADOR

## **DEDICATORIA**

Con todo el amor que les tengo dedico este proyecto de manera muy especial a mis padres Carlos y Rosalina, por ser mi motor y motivo de superación en cada paso que doy, por enseñarme a luchar siempre por mis convicciones y a no desmayar ante las adversidades, por su incondicional apoyo y a quienes les debo todos mis logros.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por cuidarme siempre y por darme la fortaleza para seguir adelante cada día.

Agradecer de manera muy especial a mi asesora, Ing. Carmen Quito por haberme brindado el apoyo necesario en el planteamiento y realización de mi tesis, a quien le debo el éxito de este nuevo logro en mi vida profesional.

A mi jurado de tesis: Dr. Víctor Rosales, Ing. Pedro Criollo, Ing. Mannolio Huacchillo por su gran aporte y contribución al desarrollo de este proyecto.

A los docentes que me formaron profesionalmente durante mi vida universitaria, muchos de los cuáles ahora son grandes amigos y serán mis futuros colegas.

A mis padres porque siempre buscan lo mejor para mí y me apoyan incondicionalmente, a mi hermana Helen, a quien quiero mucho y a mi sobrino Alejandro otra de las razones de mi vida.

A mis parientes que en realidad son muchos, los cuáles me toman como un ejemplo de esfuerzo, dedicación y superación a seguir, quienes por cierto se sienten muy orgullosos del primer profesional en la familia.

## RESUMEN

El presente proyecto de Investigación tiene como objetivo principal realizar el análisis, diseño e implementación de un Sistema de Gestión que permita administrar de forma eficiente y confiable toda la información respecto al control, seguimiento y mantenimiento del equipamiento hospitalario en el Hospital Universitario.

En el desarrollo del sistema se hizo uso de la metodología tradicional RUP (Rational Unified Process), conocida por ser iterativa e incremental. Primero se identificaron los procesos relacionados a la gestión de los equipos dentro del hospital revisando toda la información acerca de los mismos, posteriormente se determinaron los requerimientos del sistema modelando procesos y construyendo los diagramas. Asimismo se diseñaron las interfaces del sistema. En la implementación se codificó el software, se implementó la Base de Datos y se hicieron las pruebas de funcionamiento respectivas. De igual forma se elaboró la documentación técnica y los respectivos manuales de usuario. Finalmente se evaluaron los indicadores establecidos para asegurar de esta manera el éxito de la hipótesis planteada.

El sistema construido permite al personal del Hospital Universitario obtener de manera rápida y confiable la información acerca de las Órdenes de Trabajo que solicitan, Inventarios de Equipos Hospitalarios, Registros Históricos e Informes Técnicos de los equipos hospitalarios, y también gestionar las actividades de mantenimiento. Los procesos manuales que se llevaban a cabo pasaron a automatizarse logrando reducción de tiempo en las operaciones. De igual forma, se logró que los equipos del hospital universitarios sean asignados o reasignados inmediatamente a las distintas áreas del hospital.

*Palabras claves:*

*Sistema de Gestión, Equipamiento Hospitalario, Rational Unified Process, Órdenes de Trabajo.*

## **ABSTRACT**

This research project has as main objective the analysis, design and implementation of a management system that allows administering in an efficient and reliable all the information regarding the control, monitoring and maintenance of hospital equipment at the University Hospital.

In the software implementation is coded, implemented the database and performance tests .In respective system development were made using the traditional methodology RUP (Rational Unified Process), known as iterative and incremental. First the processes related to the management teams within the hospital reviewing all the information about them is identified, then the requirements of process modeling system and building diagrams were determined. System interfaces are also designed. In implementing the software was coded, it implemented the database and the respective performance tests were made. Likewise the technical documentation and user manuals was developed. Finally the indicators set in this way to ensure the success of the hypothesis were evaluated.

The system allowed staff built University Hospital get fast and reliable information about work orders requesting, hospital equipment inventories, Historical Records and Technical Reports of hospital equipment, and also manage maintenance activities. Manual processes that took place happened to be automated while achieving reduction in operations. Likewise, it was possible that the university hospital teams are assigned or reassigned immediately to the different areas of the hospital.

*Key words:*

*Management System, Hospital Equipment, Rational Unified Process, Work Orders.*

## ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	2
1.1 Descripción del Problema.....	2
1.2 Formulación del Problema.....	4
1.3 Objetivos de la Investigación.....	4
1.3.1 Objetivo General.....	4
1.3.2 Objetivos Específicos.....	4
1.4 Limitaciones.....	5
1.5 Justificación e Importancia de la Investigación.....	5
1.6 Formulación de la Hipótesis.....	6
1.6.1 Hipótesis General.....	6
1.6.2 Identificación y Operacionalización de las variables.....	6
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	8
2.1 Antecedentes.....	8
2.2 El Hospital Universitario.....	9
2.2.1 Reseña Histórica del Hospital Universitario.....	9
2.2.2 Misión.....	12
2.2.3 Visión.....	12
2.2.4 Objetivos del Hospital Universitario.....	12
2.2.5 Eventos Trascendentales.....	13
2.3 Bases Teóricas.....	15
2.3.1 Mantenimiento.....	15
2.3.2 Aplicación Web.....	15
2.3.3 Arquitectura en capas.....	16
2.3.4 Servidor Web y Servidor de Aplicaciones.....	20
2.3.5 Entornos Web.....	21
2.3.6 Bases de Datos Relacional.....	22
2.3.7 Metodología RUP.....	23
2.3.8 Modelo Cliente-Servidor.....	25



2.3.9 Herramientas.....	27
<b>CAPÍTULO III: CONCEPCIÓN, ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA.....</b>	<b>28</b>
3.1 Requerimientos del Software.....	28
3.1.1 Relación de Requerimientos.....	28
3.1.2 Especificación de Requerimientos.....	29
3.2 Casos de Uso del Sistema.....	31
3.2.1 Diagrama de Actores del Sistema.....	31
3.2.2 Módulos del Sistema.....	31
3.2.3 Casos de Uso del Sistema.....	32
3.2.4 Diagrama de Casos de Uso del Sistema.....	33
3.2.5 Especificación de los Casos de Uso.....	40
3.3 Modelo de Datos.....	47
3.4 Diccionario de Datos.....	48
3.5 Diagrama de Componentes.....	54
3.6 Diagrama de Despliegue.....	55
3.7 Interfaces del Sistema.....	56
<b>CAPÍTULO IV: DESARROLLO Y PRUEBAS DEL SISTEMA.....</b>	<b>70</b>
4.1 Desarrollo del Sistema por Módulos.....	70
4.2 Implementación de la Base de Datos.....	70
4.3 Pruebas del Sistema.....	71
4.3.1 Plan de Pruebas del Proyecto.....	72
4.3.2 Casos de Prueba.....	73
4.3.3 Análisis de las Pruebas.....	82
<b>CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>83</b>
<b>CAPÍTULO VI: GESTIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>93</b>
6.1 Viabilidad del Proyecto.....	93
6.1.1 Viabilidad Técnica.....	93
6.1.2 Viabilidad Económica.....	94
6.2 Análisis de Riesgos del Proyecto.....	96

CONCLUSIONES.....	98
RECOMENDACIONES.....	99
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	100
ANEXOS.....	101
ANEXO 1. Glosario de Términos.....	101
ANEXO 2. Siglario.....	103
ANEXO 3. Listado de Equipos Médicos.....	104
ANEXO 4. Manual de Instalación.....	105
ANEXO 5. Manual de Usuario.....	117

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Operacionalización de las variables.....	7
Cuadro 2. Relación de Requerimientos del Software.....	28
Cuadro 3. Relación de Casos de Uso del Sistema.....	33
Cuadro 4. Descripción de los Casos de Uso del Módulo Seguridad.....	34
Cuadro 5. Descripción de los Casos de Uso del Módulo Mantenimiento.....	35
Cuadro 6. Descripción de los Casos de Uso del Módulo Operaciones.....	38
Cuadro 7. Descripción de los Casos de Uso del Módulo Reportes.....	39
Cuadro 8. Plan de Pruebas del Proyecto.....	73
Cuadro 9. Costos de Hardware.....	94
Cuadro 10. Costos de Software.....	94
Cuadro 11. Costos de Recursos Humanos.....	95
Cuadro 12. Costos de Implementación.....	95
Cuadro 13. Análisis de Riesgos del Proyecto.....	97

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama del Hospital Universitario.....	14
Figura 2. Esquema básico de una aplicación web.....	15
Figura 3. Arquitectura P+L/D.....	17
Figura 4. Arquitectura P/L+D.....	18
Figura 5. Arquitectura P+L/L+D.....	18
Figura 6. Arquitectura en 3 capas.....	19
Figura 7. Modelo Cliente Servidor.....	26
Figura 8. Diagrama de Actores del Sistema.....	31
Figura 9. Módulos del Sistema.....	31
Figura 10. Diagrama de Casos de Uso del Módulo Seguridad.....	33
Figura 11. Diagrama de Casos de Uso del Módulo Mantenimiento.....	34
Figura 12. Diagrama de Casos de Uso del Módulo Operaciones.....	36
Figura 13. Diagrama de Casos de Uso del Módulo Reportes.....	38
Figura 14. Diagrama del Modelo de Datos.....	47
Figura 15. Diagrama de Componentes.....	54
Figura 16. Diagrama de Despliegue.....	55
Figura 17. Prototipo de la Interfaz Iniciar Sesión. ....	56
Figura 18. Prototipo de la Interfaz del Menú Principal del Sistema.....	57
Figura 19. Prototipo de la Interfaz Registro de Personal.....	58
Figura 20. Prototipo de la Interfaz Listado y Búsqueda de Personal.....	59
Figura 21. Prototipo de la Interfaz Registrar Área.....	60
Figura 22. Prototipo de la Interfaz Registro de Tipo de Personal.....	60
Figura 23. Prototipo de la Interfaz Registrar Especialidad.....	61
Figura 24. Prototipo de la Interfaz Registrar Proveedor.....	61
Figura 25. Prototipo de la Interfaz Registro de Ficha Técnica.....	62
Figura 26. Prototipo de la Interfaz Registro de equipo hospitalario.....	63
Figura 27. Prototipo de la Interfaz Registro de Solicitud de Pedido.....	64

Figura 28. Prototipo de la Interfaz Administrar Solicitudes de Pedido.....	65
Figura 29. Prototipo de la Interfaz Solicitar Orden de Trabajo.....	66
Figura 30. Prototipo de la Interfaz para registrar un Informe Técnico.....	67
Figura 31. Prototipo de la Interfaz para consultar el Inventario de Equipos.....	68
Figura 32. Prototipo de la Interfaz para programar las tareas de mantenimiento.....	69
Figura 33. Arquitectura Cliente Servidor.....	70

## INTRODUCCIÓN

El Hospital Universitario de la Universidad Nacional de Piura es un hospital que garantiza la atención integral de la salud de la comunidad universitaria y del público en general. En plena era de la información los sistemas de gestión hospitalaria buscan mejoras en sus procesos tanto en la parte administrativa como en la de servicios, y el Hospital Universitario no es ajeno a esas mejoras y cambios presentados.

El Área de Estadística e Informática del Hospital Universitario, encargada de la gestión del equipamiento hospitalario, presenta deficiencias en cuanto al tratamiento automatizado de la información respecto a la asignación de personal para el proceso de mantenimiento y sus respectivas órdenes de trabajo, registro de nuevos equipos, programación de mantenimiento, entre otros dado que no cuenta con herramientas que le permitan realizar dichas actividades y su respectivo proceso de control de manera eficiente y así brindar un servicio de calidad a los usuarios del Hospital Universitario.

El presente proyecto de investigación tiene como propósito fundamental realizar el análisis, diseño e implementación de un sistema del equipamiento hospitalario para el Hospital Universitario. Está estructurado en 6 capítulos, que mostrarán el desarrollo progresivo de la Tesis.

En el capítulo 1, se plantea el Problema de Investigación. El capítulo 2 incluye el Marco Teórico. El desarrollo del sistema empieza en el capítulo 3, con la Concepción, Análisis y Diseño. En este capítulo se determinan los requerimientos, se definen y especifican los casos de uso, se elaboran los diagramas y se diseñan las interfaces que tendrá nuestro sistema. En el capítulo 4, se implementa la Base de Datos y se codifica el sistema que estará compuesto por cuatro módulos: Seguridad, Mantenimiento, Operaciones y Reportes. Asimismo se realizan las pruebas de funcionamiento respectivas. En el capítulo 5, se presenta la Discusión de Resultados, donde se miden los indicadores establecidos para poder asegurar la veracidad de la hipótesis planteada. El capítulo 6 comprende la Gestión del Proyecto; comprende la Viabilidad y la Gestión de Riesgos.

# **CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

## **1.1 Descripción del Problema**

En la actualidad, es indispensable que todas las instituciones trabajen de la mano con la tecnología y que cuenten con herramientas que faciliten el tratamiento automatizado de la información.

Los Sistemas de Gestión Hospitalaria surgieron en los años setenta y son herramientas indispensables en la actualidad. Su impacto en las instituciones de salud es fuerte, ya que buscan elevar la calidad de la atención del paciente, de los servicios brindados y también reducir costos y elevar la productividad.

Los hospitales en el Perú, como instituciones que garantizan la atención integral de la población también cuentan con herramientas tecnológicas para la gestión de sus procesos, pero en la mayoría de los hospitales de nuestro país no se tiene un Sistema Informático que permita la gestión del Mantenimiento Preventivo y Correctivo de su equipamiento, que le ofrezca información oportuna acerca de las operaciones de registro, mantenimiento y reparación de equipos hospitalarios.

La Universidad Nacional de Piura cuenta con un hospital que ofrece servicios de salud tanto a la comunidad universitaria como a la comunidad local. Dentro de su estructura orgánica se encuentra el Área de Estadística e Informática, que es la encargada de los procesos de mantenimiento, registro y control de todos los equipos, tanto informáticos como médicos, los que son utilizados en el desarrollo de las actividades propias del hospital.

Es así que cuando llegan equipos recién adquiridos por la institución, primero pasan por el Área de Estadística e Informática para ser registrados y posteriormente distribuidos a las diferentes áreas, quienes son las responsables del uso del equipo.

Si por el uso, los equipos sufren averías, se debe informar al Área de Estadística e Informática, quien también son los responsables de la atención del servicio de soporte y/o mantenimiento.

Con el servicio de soporte se presentan dos opciones: Si el problema puede ser resuelto por el personal propio del área, entonces es asignado alguno de los trabajadores para darle el respectivo mantenimiento y/o reparación, si se trata de problemas que no pueden ser solucionados por el área entonces se procede a contactar a los técnicos especialistas quienes serán los encargados del mantenimiento o reparación. Entre los principales problemas que se presentan en el Área de Estadística e Informática podemos citar los siguientes:

- Los usuarios no tienen una respuesta rápida cuando solicitan el servicio de soporte y/o mantenimiento.
- La asignación y/o reasignación de los equipos a las diferentes áreas no es inmediata.
- No se pueden buscar de manera inmediata los registros de los equipos hospitalarios debido a que la información histórica de los mismos se encuentra desordenada, extraviada o porque nunca fue reportada.
- Escasa disponibilidad de los equipos hospitalarios.
- Deterioro rápido de los equipos hospitalarios al no tener programado un efectivo y periódico plan de mantenimiento para todos los equipos.
- Excesivos costos posteriores de mantenimiento.
- Poca monitorización de los equipos y de los documentos.

En consecuencia, no se cuenta con una información real de operatividad e inoperatividad de los equipos hospitalarios, imprecisión de los costos de mantenimiento, así como la falta de información conjunta y ordenada de los recursos humanos de los servicios de mantenimiento, impidiendo así la planificación correcta de las actividades propias de mantenimiento.



## **1.2 Formulación del Problema**

¿En qué medida mejorará el registro, seguimiento y control de los equipos hospitalarios del Hospital Universitario con la implementación de un Sistema Informático de Gestión?

## **1.3 Objetivos de la Investigación**

### **1.3.1 Objetivo General**

Realizar el análisis, diseño e implementación de un Sistema de Información para el registro, seguimiento y control de los equipos hospitalarios y sus procesos de mantenimiento en el Hospital Universitario.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Identificar los procesos que se llevan a cabo dentro del Área de Estadística e Informática del Hospital Universitario.
- Determinar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema basados en las necesidades de información de los usuarios.
- Realizar el diseño de interfaces que tendrá el sistema a implementar.
- Desarrollar la aplicación informática y realizarle las respectivas pruebas de funcionamiento con el fin de garantizar el óptimo cumplimiento de los requerimientos planteados.
- Elaborar los manuales de instalación/desinstalación, de usuario y de especificaciones técnicas del Sistema de Información para el registro, seguimiento y control del equipamiento hospitalario en el Hospital Universitario.

## **1.4 Limitaciones**

- El Hospital Universitario no cuenta con un área de Mantenimiento que se encargue de las actividades de planificación y ejecución de mantenimiento de los equipos hospitalarios.
- Para el sistema web, al no contar con información real de las fichas técnicas de los equipos hospitalarios, estas fueron descargadas de la web para su ingreso al sistema.

## **1.5 Justificación e importancia de la investigación**

Conscientes de lo importante que es para las instituciones hoy en día contar con sistemas de información que automaticen sus procesos para de esta manera poder optimizar la utilización de sus recursos es que se busca implementar un Sistema de Gestión para el registro, seguimiento y control de los equipos hospitalarios en el Hospital Universitario.

Un sistema que responda a las necesidades de información de la institución, donde los usuarios encuentren un recurso idóneo, amigable y flexible para laborar de manera eficiente, el cual les va a permitir obtener de manera rápida y confiable la información acerca de las Órdenes de Trabajo que han solicitado, Inventarios, Registros Históricos e Informes Técnicos de los equipos hospitalarios, y también gestionar las actividades de mantenimiento tanto correctivo como preventivo.

El sistema de información cubrirá el control y seguimiento de las tareas de mantenimiento y reparación de los equipos, en este caso las Órdenes de Trabajo y Solicitudes de Servicio, con los requerimientos solicitados por las distintas áreas del Hospital.

También cubrirá el control y seguimiento del mantenimiento preventivo así como el inventario e historial del equipamiento hospitalario.

Con esto disminuirán los tiempos en la recepción, registro y asignación de las órdenes de trabajo al personal especialista evitando el malestar a los usuarios que no tienen una respuesta rápida al solicitar el servicio de

soporte, habrá un mejor control sobre los equipos hospitalarios y una mayor disponibilidad de los mismos, se producirán mejoras en los procesos de gestión de mantenimiento de equipos y se sumará eficiencia en los distintos procesos que se realizan dentro del Área de Estadística e Informática del Hospital Universitario.

## **1.6 Formulación de la Hipótesis**

### **1.6.1 Hipótesis General**

El análisis, diseño e implementación de un Sistema de Información para el registro, seguimiento y control del equipamiento hospitalario permite mejorar la gestión del uso y la disponibilidad de los equipos en el Área de Estadística e Informática del Hospital Universitario.

### **1.6.2 Identificación y operacionalización de las variables**

#### **Variable Independiente**

Sistema de Información

#### **Variable dependiente**

Gestión del uso y disponibilidad de equipos

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Indicador</b>
<b>Sistema de Información</b>	Conjunto de elementos orientados al tratamiento y administración de datos e información generados para cubrir una necesidad o un objetivo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponibilidad del sistema</li> <li>• Velocidad de respuesta</li> <li>• Confiabilidad</li> <li>• Usabilidad</li> <li>• Nivel de satisfacción</li> </ul>
<b>Gestión del uso y disponibilidad de equipos</b>	La gestión es el ejercicio de responsabilidades sobre un conjunto de actividades, controlar que cantidad de equipos son usados dependiendo cuánto tiempo está ese equipo disponible en un periodo de tiempo determinado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo promedio entre fallas</li> <li>• Disponibilidad de equipos</li> <li>• Eficiencia al realizar trabajos de mantenimiento</li> <li>• Nivel de cumplimiento del Plan de Mantenimiento</li> <li>• Costos de Mantenimiento</li> </ul>

**Cuadro 1. Operacionalización de las variables**

**Fuente:** Elaboración Propia

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Antecedentes**

**Zapata (2009)** desarrolló el trabajo de grado **“Diseño de un Sistema de Gestión de Mantenimiento Preventivo para los equipos de la planta H y L II en la siderúrgica del Orinoco Alfredo Maneiro”** como requisito para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial. En su realización propone una investigación aplicada y descriptiva recopilando información por medio de la revisión documental, organizando pequeñas reuniones con los trabajadores y realizando varias visitas a la planta. Por medio del diseño del sistema se logró determinar cuáles eran los equipos más críticos que necesitaban de un plan de mantenimiento, se establecieron políticas y un plan de mantenimiento para garantizar el óptimo funcionamiento de los equipos de la planta H y L II de la siderúrgica.

**Andrada y Quiroga (2009)** en su tesis **“Desarrollo de un Sistema Integral de Mantenimiento para Equipamiento Biomédico”**, implementaron un sistema para gestionar el mantenimiento de equipos facilitando el manejo de las Órdenes de Trabajo, controlando el cumplimiento de las actividades de mantenimiento programadas, posibilitando a los usuarios el realizar consultas rápidas de los equipos y a los encargados laborar eficientemente brindando un buen servicio. De acuerdo con los objetivos planteados, el sistema obtenido permitió el fácil manejo y control de los equipos biomédicos, brindando información oportuna a los usuarios acerca del historial de los equipos logrando efectuar una correcta planificación de las actividades de mantenimiento sobre los mismos. El software construido contribuyó notablemente a la organización permitiendo prevenir y predecir fallas en los equipos traducéndose esto en un ahorro significativo concluyendo también de que todos los hospitales necesitan de un sistema de mantenimiento de equipos.

**Chávez (2010)** alumno de la Universidad Ricardo Palma presentó el proyecto **“Sistema de Información para el control, seguimiento y mantenimiento del Equipo Hospitalario”** en el Hospital Central de la

Fuerza Aérea del Perú. Para su desarrollo se utilizaron metodologías ágiles y se implementaron cinco módulos: Mantenimiento, Equipos Hospitalarios, Preventivo, Órdenes de Trabajo y Seguridad. El sistema permitió a los departamentos y secciones del hospital gestionar sus solicitudes de órdenes de trabajo de manera directa, agilizando y reduciendo el tiempo de atención de dichas órdenes, de la misma manera se logró llevar una mejor administración de los inventarios de los equipos hospitalarios y una mejor programación de las actividades de mantenimiento.

## **2.2 El Hospital Universitario**

### **2.2.1 Reseña Histórica del Hospital Universitario**

La Unidad del Hospital Universitario de la Universidad Nacional de Piura, es una unidad hospitalaria, impulsada por la Oficina Central de Bienestar Universitario; que brinda a la población universitaria y piurana los servicios médicos cuyo designio primordial es brindar un servicio de calidad a los alumnos y alumnas universitarias de todas las escuelas profesionales de cada Facultad; perfeccionando día a día sus servicios, habilidades, destrezas y valores con calidad humanitaria para convivir en nuestra sociedad cada vez más competitiva.

Brinda servicios de calidad orientados hacia su lema: Ciencia, Salud y Servicio, cimentada en valores como el compromiso, asistencia, solidaridad y honradez; para ofrecer servicios con sensibilidad y calidad humanitaria, capaces de generar bienestar en cada paciente. Este proyecto nace con la aprobación de la obra "Construcción y Equipamiento del Policlínico de la Universidad Nacional de Piura", cuya aprobación se sustenta con el Oficio N°0094-DSA-SG-UNP-2011 del 07/02/2011. La conformación de la Comisión de Recepción de la obra se ha dado a través de la Resolución Rectoral N°0304-R-2011 del 08/02/2011.

Con Resolución de Consejo Universitario N°651-CU-2011 de fecha 03 de agosto de 2011, se aprobó, el Proyecto de reestructuración de la Oficina Central de Bienestar Universitario de la Universidad Nacional de Piura; creando la Unidad del Hospital Universitario, para extender sus servicios a toda la comunidad universitaria y público en general.

A inicios del año 2011, se dan inicio a las labores administrativas con el Técnico en Informática José Angel Ancajima Zavala, el Ingeniero Informático Henry Mitchell Taype Cruzado y la Licenciada en Física Sara Chunga Palomino, quienes iniciaron las labores administrativas para la Acreditación y el funcionamiento Hospitalario durante el año 2011, bajo la supervisión del Doctor Gabriel Raymundo Cabreado Castro como Director del Hospital Universitario.

Este proyecto se concretiza con la Resolución Rectoral N°1253-R-2011 de fecha 20 de junio de 2011, autorizando los pagos para las licencias de funcionamiento, para ejecutar los derechos administrativos y servicios que se exigen en las Instituciones en los Niveles de Gobierno Nacional, Regional y Local, a fin de dar lugar al anhelado funcionamiento oficial del Policlínico de la Universidad Nacional de Piura.

Posteriormente esta Dependencia, se ha inscrito ante el Registro Nacional de Establecimientos de Salud (RENAES), presentando la Declaración Jurada suscrita por el Rector Dr. José Raúl Rodríguez Lichtenheldt y el Dr. Gabriel Raymundo Cabredo Castro, Director de la Unidad del Hospital Universitario, garantizando la calidad y seguridad de los servicios médicos, adjuntando la Ficha de Inscripción N°TMP018009 de Registro Nacional de Establecimiento de Salud y Servicios Médicos de Apoyo.

Más tarde, con fecha 12 de octubre de 2011 se logra la autorización de la Licencia de Operación, otorgada por la Oficina Técnica de la Autoridad Nacional (OTAN). A través de la Resolución Rectoral N°375-R-2012 de fecha 16 de febrero de 2012, se designó al Doctor

Gabriel Raymundo Cabredo Castro, como Director de la Unidad del Hospital Universitario de la UNP, y con fecha 28 de febrero del año 2012, se inauguró oficialmente las labores médicas al servicio de la población en general.

Actualmente su crecimiento y acreditación se ha ido logrando con la autorización y emisión de las siguientes Resoluciones a nivel de Consejo Universitario:

- Aprobación del Reglamento de Organización y Funciones (ROF) y el Manual de Organización y Funciones (MOF) de la Unidad del Hospital Universitario, a través de la Resolución de Consejo Universitario N°178-CU-2012 de fecha 23 de febrero de 2012.
- Aprobación del Texto Único de Procedimientos Administrativos (TUPA) y Guía de Servicios de Venta de Bienes y Prestación de Servicios de la UHU., a través de la Resolución de Consejo Universitario N°179-CU-2012 de fecha 23 de febrero de 2012.
- Autorización para realizar cobros en efectivo, de acuerdo a las tarifas de los servicios médicos aprobados, con la Resolución de Consejo Universitario N°180-CU-2012 de fecha 23 de febrero de 2012.
- Otorgamiento del Certificado de Inspección Técnica de Seguridad en Defensa Civil de Detalle N°059-GRPIU -12, expedido por el Gobierno Regional Piura.
- El otorgamiento de la Licencia Municipal de Funcionamiento, expedida por la



## **2.2.2 Misión**

La Universidad Nacional de Piura a través de su Hospital Universitario garantiza la atención integral de la salud de sus estudiantes universitarios y población en general, basada en la atención primaria, estableciendo como hospital docente una cultura de prevención y promoción, identificando y controlando los factores de riesgo.

## **2.2.3 Visión**

El Hospital Universitario de la Universidad Nacional de Piura brinda servicios de salud del más alto nivel científico, contando con tecnología apropiada, con calidad y alta competitividad para atender la salud de sus estudiantes universitarios y población en general, en crecimiento continuo y cumpliendo las expectativas de sus usuarios.

## **2.2.4 Objetivos del Hospital Universitario**

A pesar de algunas serias dificultades se mantiene el interés por cumplir a cabalidad con los objetivos hospitalarios de conformidad con los requerimientos para la Categorización de clínicas, hospitales e institutos, establecida en el D.S. N°013-2006-S.A., aprobado el 25 de junio de 2006. Los objetivos específicos están enmarcados dentro del Plan del Director.

- Identificación de problemas y brechas de demanda en la comunidad universitaria y población en general.
- Formular el planeamiento del Hospital Universitario, en función a los requerimientos de atención de salud de la población bajo su responsabilidad.
- Identificar y estimar los requerimientos de inversión para el desarrollo del hospital.

- Otorgar a los usuarios del Hospital Universitario de la Universidad Nacional de Piura, prestaciones de salud oportunos, eficientes y eficaces que permitan garantizar una adecuada atención de salud.
- Contar con un instrumento de gestión que identifique y analice las necesidades de salud de la población adscrita, para elaborar proyectos de inversión, planes operativos y otros que permitan eliminar las brechas asistenciales y brindar una atención de calidad a la población universitaria y en general.
- Promover la participación interdisciplinaria de las áreas funcionales en la formulación del Plan del Director.

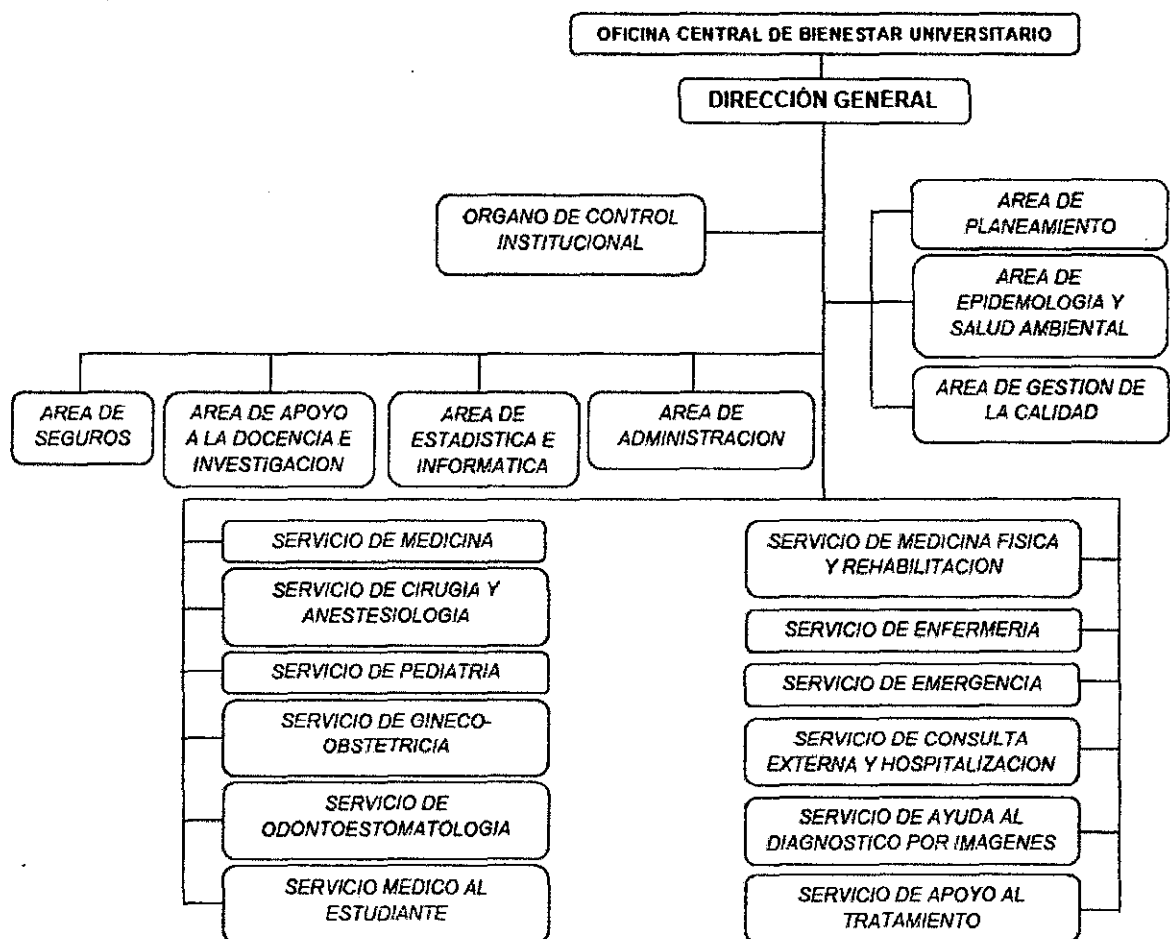
## **2.2.5 Eventos Trascendentales**

Como evento trascendental, destaca la inauguración oficial de la Unidad del Hospital Universitario, inaugurado por el Dr. José Raúl Rodríguez Lichtenheldt, Rector de la Universidad Nacional de Piura el 28 de febrero del año 2012.

El acto litúrgico, estuvo a cargo del Excelentísimo Monseñor José Antonio Eguren Anselmi, Arzobispo Metropolitano de Piura y Tumbes. La inauguración fue apadrinada por Monseñor José Antonio Eguren; Dr. José More López, representante de la Sra. Ruby Rodríguez de Aguilar, Alcaldesa de Piura; la Sra. Violeta Ruesta de Herrera, Alcaldesa de Castilla; Dr. Héctor Rodríguez Baster, en representación del Lic. Javier Atkins Lerggios, Presidente Regional; Congresistas de la República Leónidas Huayama y Freddy Sarmiento Betancourt.

Inició la atención a la comunidad piurana como Hospital Universitario totalmente equipado y acreditado en el Nivel II-2, el 01 de marzo del año en curso, con 27 especialidades brindando atención médica en consultorios clínicos. Brinda atención gratuita a más de 14 mil estudiantes universitarios, estudiantes de la Escuela Tecnológica Superior de la Universidad Nacional de Piura, Instituto de Enseñanza Pre Universitaria, personal docente y administrativo del Colegio de Aplicación Privado Carlota Ramos de Santolaya; y personal docente

y administrativo de la Universidad Nacional de Piura, en las especialidades de odontología, psicología, obstetricia, medicina general y tópico, así como en asistencia social, teniendo en cuenta que son servicios de la Oficina Central de Bienestar Universitario, y como meta, tiene previsto contar con consultorios quirúrgicos de: Cirugía general, Gineco-Obstetricia, Traumatología, Oftalmología, Cirugía plástica, Cirugía oncológica, Cirugía de tórax y cardiovascular, Cirugía pediátrica, Urología, Otorrinolaringología.



**Figura 1. Organigrama Estructural del Hospital Universitario**

**Fuente:** Elaboración Propia

## 2.3 Bases Teóricas

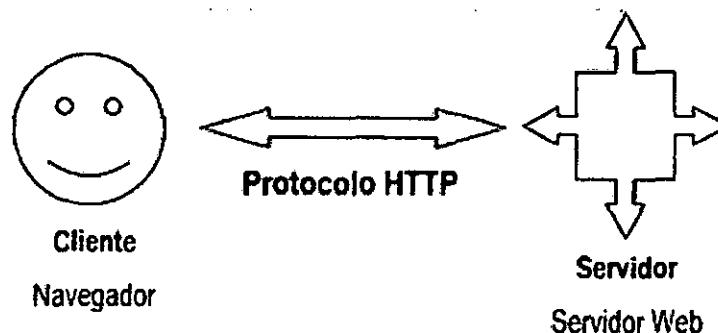
### 2.3.1 Mantenimiento

*Duffua (2005)* define al mantenimiento como la combinación de actividades mediante las cuales un equipo o un sistema se mantiene en, o se restablece a, un estado en el que puede realizar las funciones designadas.

### 2.3.2 Aplicación Web

En las aplicaciones web suelen distinguirse tres niveles (como en las arquitecturas cliente/servidor de tres niveles): el nivel superior que interacciona con el usuario (el cliente web, normalmente un navegador), el nivel inferior que proporciona los datos (la base de datos) y el nivel intermedio que procesa los datos (el servidor web).

Una aplicación web es un tipo especial de aplicación cliente/servidor, donde el cliente (el navegador, explorador o visualizador) como el servidor (el servidor web) y el protocolo mediante el que se comunican (Hyper Text Transfer Protocol - HTTP) están estandarizados y no han de ser creados por el programador de aplicaciones.



**Figura 2.** Esquema básico de una aplicación web

*Fuente:* Elaboración propia

El protocolo HTTP forma parte de la familia de protocolos de comunicaciones Transmission Control Protocol / Internet Protocol (TCP/IP), que son los empleados en Internet. Estos protocolos

permiten la conexión de sistemas heterogéneos, lo que facilita el intercambio de información entre distintos ordenadores.

- El cliente web es un programa con el que interacciona el usuario para solicitar a un servidor web el envío de los recursos que desea obtener mediante HTTP. La misión del cliente web es interpretar las páginas HTML y los diferentes recursos que contienen (imágenes, sonidos, etc.).
- El servidor web es un programa que está esperando permanentemente las solicitudes de conexión mediante el protocolo HTTP por parte de los clientes web. En los sistemas Unix suele ser un "demonio" y en los sistemas Microsoft Windows un "servicio".

*(Luján, 2001, pp. 7 - 9)*

### **2.3.3 Arquitectura en Capas**

Desde un punto de vista lógico, una aplicación puede estar dividida en componentes que se denominan capas, las cuales son unidades altamente cohesivas, con responsabilidades de alto nivel, bien definidas y auto contenidas. A la organización del software en términos de estos componentes se le llama arquitectura lógica.

Las aplicaciones de software presentan tres aspectos fundamentales: debe hacer que los datos sean persistentes (D), debe procesarlos en forma acorde a la lógica de negocio (L), y debe presentarlos adecuadamente a los usuarios (P).

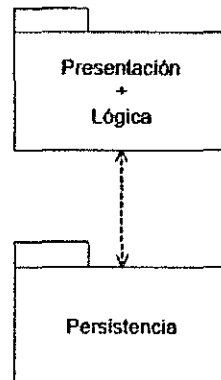
- **Arquitectura en 2 Capas**

La arquitectura de 2 capas permite distribuir una aplicación en dos componentes lógicos. Las responsabilidades de cada componente hacen a las variantes de esta arquitectura.

Esta topología permite distribuir la carga de la aplicación a dos computadores diferentes, lo que llevó naturalmente a distribuir las responsabilidades de la misma a dos unidades lógicas.

- **Arquitectura P+L/D**

Una primera variante es retirar el manejo de datos de la aplicación. Esto permite a varios clientes utilizar el mismo juego de datos. P+L es una unidad lógica por sí, donde el manejo de interfaz de usuario y el manejo de la lógica no se los distingue como módulos independientes. Típicamente P+L se encuentra en el cliente, mientras que D se encuentra en el servidor.

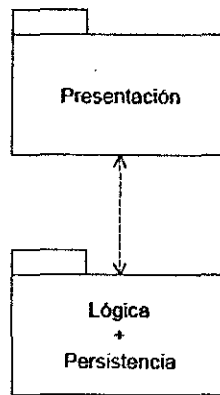


**Figura 3.** Arquitectura P+L/D

*Fuente: Vignaga y Perovich (2008)*

- **Arquitectura P/L+D**

El hecho de tener la misma lógica en cada cliente permitió factorizarla, llevando la misma al servidor. Aquí la lógica de la aplicación se encuentra embebida al manejo de la persistencia de datos. En este tipo de aplicaciones la lógica resuelve los problemas de persistencia encargándose ella misma de dicha tarea, no necesariamente utilizando un manejador de base de datos, o embebiendo toda la lógica de negocios en el mismo.

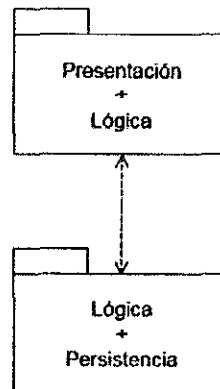


**Figura 4. Arquitectura P/L+D**

*Fuente: Vignaga y Perovich (2008)*

- **Arquitectura P+L/L+D**

Una tercera variante es repartir la tarea de la lógica, una parte junto a la interfaz de usuario, y otro junto al manejo de persistencia de datos.



**Figura 5. Arquitectura P+L/L+D**

*Fuente: Vignaga y Perovich (2008)*

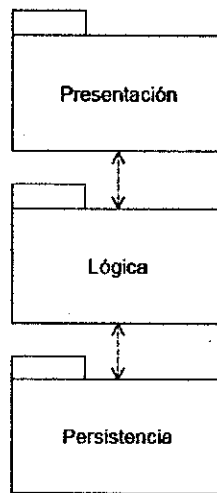
- **Arquitectura en 3 Capas**

La arquitectura en 2 capas, con su variante P/L+D, dio lugar a la arquitectura en 3 capas. El hecho de que la lógica de negocios y el manejo de persistencia sean una unidad presentaba desventajas importantes: el manejador de base de datos resultaba pequeño y quería migrarse a otro, debía

actualizarse la versión, o se deseaba incorporar datos de nuevas fuentes.

En esta arquitectura la lógica de la aplicación ocupa una capa intermedia; está separada tanto de los datos como de la interfaz de usuario (P/L/D). Los procesos pueden ser administrados y desplegados en forma autónoma, sin relación con la interfaz de usuario y el manejador de base de datos. En teoría, los sistemas en 3 capas son de más fácil ampliación y más robustos y flexibles. Además, pueden integrar datos de múltiples fuentes.

Es importante notar que los límites entre las capas son lógicos, por lo que es posible ejecutar las tres capas en la misma máquina. Lo importante es que el sistema está claramente estructurado y que hay una buena planificación de los límites entre las diferentes capas.



**Figura 6.** *Arquitectura en 3 capas*

**Fuente:** *Vignaga y Perovich (2008)*

*(Vignaga y Perovich, 2008, pp. 8 - 12)*



### **2.3.4 Servidor Web y Servidor de Aplicaciones**

Un servidor Web no es más que un simple servidor de archivos. Los clientes se dirigen a éste mediante el protocolo HTTP para obtener un recurso. Cuando el servidor Web recibe una petición HTTP, extrae simplemente de la petición el nombre del recurso solicitado, lo busca en el disco y "lo devuelve" dentro de una respuesta HTTP para transmitirlo al cliente. Éste es el único trabajo que puede realizar un servidor Web. Un servidor Web no realiza ningún tratamiento en el recurso antes de trasmitirlo al cliente. Por lo tanto, puede transmitir de manera indiferente a un cliente una página HTML, una imagen, un archivo de sonido o incluso un archivo ejecutable. El tipo de contenido del recurso solicitado le es totalmente indiferente.

La función de un servidor de aplicaciones es radicalmente distinta ya que los recursos que le son confiados no son simples archivos estáticos, sino que contienen el código que se va a encargar de ejecutar en nombre de los clientes que realicen la petición. Cuando un servidor de aplicaciones recibe una solicitud HTTP, éste también analiza la petición para determinar qué recurso se le ha solicitado. Generalmente la petición concierne código ejecutable alojado en el servidor. Contrariamente a los que haría un servidor Web en la misma situación, no trasfiere al cliente el código sino que lo ejecuta y es el resultado de la ejecución de este código lo que se reenvía al cliente.

Cuando el servidor recibe una petición HTTP proveniente del exterior, es la parte del servidor Web la que recibe esta petición y la analiza. Si concierne a un recurso estático, el servidor Web realiza su función yendo a buscar el recuso y reenviándolo al cliente en una respuesta HTTP. Si la petición concierne a un recurso dinámico (código), el servidor Web no sabe tratar esta petición, por lo que la transfiere a la parte correspondiente al servidor de aplicaciones del servidor. Éste realiza su función ejecutando el código correspondiente y generando una respuesta HTTP. Si así lo requiera, el servidor de aplicaciones puede contactar con otro servidor o una base de datos

para poder construir la respuesta. Esta respuesta HTTP se transmite al servidor Web que a su vez se encarga de reenviarla al cliente.

*(Groussard, 2010, pp.16)*

### **2.3.5 Entornos Web**

Las aplicaciones web se emplean en tres entornos informáticos muy similares que suelen confundirse entre sí: Internet, intranet y extranet.

- **Internet** es un conjunto de dos o más redes de ordenadores interconectadas entre sí, una red global que conecta millones de ordenadores por todo el mundo. La Internet posee un diseño descentralizado, cada ordenador (host) es independiente. Sus operadores pueden elegir qué servicio de Internet usar y que servicios locales quieren proporcionar al resto de la Internet. Existe una gran variedad de formas de acceder a la Internet; el método más común es obtener acceso a través de Proveedores de servicios de Internet (Internet Service Provider, ISP).
- Una **intranet** es una red de ordenadores basada en los protocolos que gobiernan Internet (TCP/IP) que pertenece a una organización y que es accesible únicamente por los miembros de la organización, empleados u otras personas con autorización. Una intranet puede estar o no conectada a Internet. Un sitio web en una intranet es y actúa como cualquier otro sitio web, pero los cortafuegos (firewall) lo protegen de acceso no autorizados (su acceso está limitado a un ámbito local).
- Una **extranet** es una intranet a la que pueden acceder parcialmente personas autorizadas ajenas a la organización o empresa propietaria de la intranet. Mientras que en una intranet reside detrás de un cortafuego y sólo es accesible por las personas que forman parte de la organización propietaria de la intranet, una extranet proporciona diferentes niveles de acceso a personas que se encuentran en el exterior de la organización. Esos usuarios

pueden acceder a la extranet sólo si poseen un nombre de usuario y una contraseña con los que identificarse. La identidad de usuario determina que partes de la extranet puede visualizar. Además, para acceder a una extranet se suelen emplear medios de comunicación seguros, como Secure Socket Layer (SSL) y Virtual Private Network (VPN).

*(Luján, 2001, pp. 12 - 13)*

### **2.3.6 Base de Datos Relacional**

El objetivo fundamental del modelo relacional es mantener la independencia de esta estructura lógica respecto al modo de almacenamiento y a otras características de tipo físico. La estructura básica del modelo relacional es la relación o tabla. Todos los datos de la base de datos se representan en forma de tabla o relación cuyo contenido varía con el tiempo. Una relación o tabla se representa gráficamente como una estructura rectangular, formada por filas o columnas. Cada columna almacena información sobre una propiedad determinada de la tabla o relación. A estas columnas también se las denomina atributos. Los atributos pueden aparecer en la relación en cualquier orden.

Cada fila de la tabla se denomina tupla, y representa una ocurrencia de la relación. Cada tupla almacena los valores que toma cada uno de los atributos, para cada ocurrencia de la relación. Las relaciones tienen las siguientes características:

- Cada relación tiene un nombre y éste es distinto del nombre de todas las demás.
- Los valores de los atributos son atómicos: en cada tupla, cada atributo toma un solo valor. Se dice que las relaciones están normalizadas.
- No hay dos atributos que se llamen igual.

- El orden de los atributos no importa: los atributos no están ordenados.
- Cada tupla es distinta de las demás: no hay tuplas duplicadas.
- El orden de las tuplas no importa: las tuplas no están ordenadas.

*(Nevado, 2010, pp 57 - 59)*

### **2.3.7 Metodología RUP**

El Proceso Unificado de Rational (RUP) es un modelo de proceso híbrido, que reúne elementos de todos los modelos de procesos genéricos, iteraciones de apoyo e ilustra buenas prácticas en la especificación y el diseño. El RUP reconoce que los modelos de procesos genéricos presentan un solo enfoque del proceso. En contraste, el RUP se describe normalmente desde tres perspectivas:

- Una perspectiva dinámica que muestra las fases del modelo sobre el tiempo.
- Una perspectiva estática que muestra las actividades del proceso que se representan.
- Una perspectiva práctica que sugiere buenas prácticas a utilizar durante el proceso.

El RUP es un modelo en fases que identifican cuatro fases diferentes en el proceso del software, que están mucho más relacionadas con asuntos del negocio más que técnicos. Las fases son las siguientes:

#### **Inicio**

El objetivo es establecer un caso de negocio para el sistema. Se deben identificar todas las entidades externas (personas y sistemas) que interactuarán con el sistema y definir estas iteraciones. Esta información se utiliza para evaluar la aportación que el sistema hace al negocio.

### **Elaboración**

Los objetivos son desarrollar una comprensión del dominio del problema, establecer un marco de trabajo arquitectónico para el sistema, desarrollar el plan del proyecto e identificar los riesgos clave del proyecto.

### **Construcción**

Esta fase fundamentalmente comprende el diseño del sistema, la programación y las pruebas. Durante esta fase se desarrollan e integran las partes del sistema.

### **Transición**

Es la fase final que se ocupa de mover el sistema desde la comunidad de desarrollo a la comunidad del usuario y hacerlo trabajar en un entorno real.

*(Sommerville, 2005, pp 78 - 80)*

*Kruchten (2004)* define que el RUP es un proceso de ingeniería de software que proporciona un enfoque disciplinado para la asignación de tareas y responsabilidades dentro del desarrollo de la organización. Su objetivo es asegurar que el software sea de alta calidad y que satisfaga las necesidades de los usuarios finales dentro de un horario y presupuesto predecible.

El RUP describe buenas prácticas de la ingeniería del software que son aconsejables en el desarrollo de sistemas. Se recomienda seis buenas prácticas fundamentales:

- **Desarrollar el software de forma iterativa:** Se debe planificar incrementos del sistema basado en las prioridades del usuario, entregando las características del sistema de más alta prioridad al inicio del proceso de desarrollo.
- **Gestionar requerimientos:** Se debe documentar explícitamente los requerimientos del cliente. Si existen cambios en estos

requerimientos, antes de aceptarlos se debe analizar el impacto de estos cambios.

- Utilizar arquitecturas basadas en componentes: Se debe estructurar la arquitectura del sistema en componentes.
- Modelar el software visualmente: Se debe utilizar modelos gráficos UML para presentar vistas estáticas y dinámicas del software.
- Verificar la calidad del software: Se debe asegurar que el software cumpla con los estándares de calidad organizacionales.
- Controlar los cambios del software: Se debe gestionar los cambios del software usando un sistema de gestión de cambios y procedimientos y herramientas de gestión de configuraciones.

### **2.3.8 Modelo Cliente-Servidor**

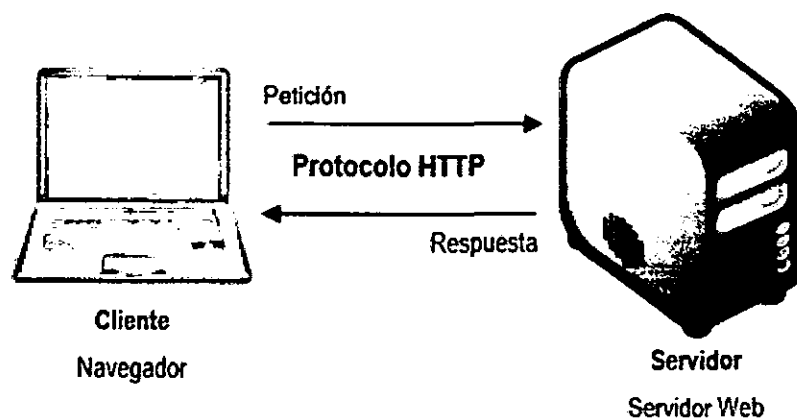
*Sommerville (2006)* define el modelo arquitectónico cliente-servidor, como un modelo de sistema en el que dicho sistema se organiza como un conjunto de servicios y servidores asociados, más unos clientes que acceden y usan servicios. Los principales componentes de este modelo son:

- Un conjunto de servidores que ofrecen servicios a otros subsistemas. Ejemplos de servidores son servidores de impresoras que ofrecen servicios de impresión, servidores de ficheros que ofrecen servicios de gestión de ficheros y servidores de compilación, que ofrecen servicios de compilación de lenguajes de programación.
- Un conjunto de clientes que llaman a los servicios ofrecidos por los servidores. Estos son normalmente subsistemas en sí mismos. Puede haber varias instancias de un programa cliente ejecutándose concurrentemente.

- Una red que permite a los clientes acceder a estos servicios. Esto no es estrictamente necesario ya que los clientes y los servidores podrían ejecutarse sobre una única máquina. En la práctica, sin embargo, la mayoría de los sistemas cliente-servidor se implementan como sistemas distribuidos.

Los clientes pueden conocer los nombres de los servidores disponibles y los servicios que éstos proporcionan. Sin embargo, los servidores no necesitan conocer la identidad de los clientes o cuántos clientes tienen. Los clientes acceden a los servicios proporcionados por un servidor a través de llamadas a procedimientos remotos usando un protocolo de petición-respuesta tal como el protocolo HTTP usando en el WWW. Básicamente, un cliente realiza una petición a un servidor y espera hasta que recibe una respuesta.

La ventaja más importante del modelo cliente-servidor es que es una arquitectura distribuida. Se puede hacer un uso efectivo de los sistemas en red con muchos procesadores distribuidos. Es fácil añadir un nuevo servidor e integrarlo con el resto del sistema o actualizar los servidores de forma transparente sin afectar el resto del sistema.



**Figura 7.** Modelo cliente-servidor

**Fuente:** Elaboración propia

### **2.3.9 Herramientas**

#### **Rational Rose**

Es una herramienta de diseño orientada a objetos, que da soporte al modelado visual, es decir, que permite representar gráficamente el sistema, permitiendo hacer énfasis en los detalles más importantes, centrándose en los casos de uso y enfocándose hacia un software de mayor calidad, empleando un lenguaje estándar común que facilita la comunicación. Proporciona mecanismos para realizar la Ingeniería Inversa, es decir, que a partir del código se pueda obtener información sobre su diseño; adicionalmente permite generar código en diferentes lenguajes a partir de un diseño en UML, brinda la posibilidad de que varias personas trabajen a la vez, permitiendo que cada desarrollador opere en un espacio de trabajo privado que contiene el modelo completo y permite que tenga un control exclusivo sobre la propagación de los cambios en ese espacio de trabajo. El desarrollo es un proceso iterativo, que comienza con una aproximación del análisis, diseño e implementación para identificar los riesgos y probar el sistema, cuando la implementación pasa todas las pruebas que se determinan, se añaden los elementos modificados al modelo y una vez modificado el modelo se realiza la siguiente iteración. Rational además, soporta los diagramas de UML, excepto los Diagramas de Implementación.



## CAPÍTULO III: CONCEPCIÓN, ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

### 3.1 Requerimientos del Software

#### 3.1.1 Relación de Requerimientos

<b>Requerimiento Funcional</b>	<b>Nombre del Requerimiento</b>
RF 01	Registro de Usuarios
RF 02	Registro de Solicitud de Pedido
RF 03	Consulta de Solicitudes de Pedido
RF 04	Registro de Orden de Trabajo
RF 05	Consulta de Órdenes de Trabajo
RF 06	Registro de Informe Técnico
RF 07	Registro de Fichas Técnicas
RF 08	Registro de Equipos Hospitalarios
RF 09	Asignación de Equipos por Área
RF 10	Consulta de Inventario de Equipos
RF 11	Programación de tareas de mantenimiento
RF 12	Reporte de Inventario de Equipos
RF 13	Reporte de Estado de Equipos
<b>Requerimiento No Funcional</b>	<b>Nombre del Requerimiento</b>
RNF 01	Rendimiento
RNF 02	Disponibilidad
RNF 03	Confiabilidad
RNF 04	Usabilidad
RNF 05	Acceso

**Cuadro 2.** Relación de Requerimientos del Software

**Fuente:** Elaboración Propia

### **3.1.2 Especificación de Requerimientos**

#### **Requerimientos Funcionales:**

**RF 01:** El administrador del sistema podrá registrar, modificar o darle de baja a los usuarios que harán uso del sistema.

**RF 02:** El personal del hospital podrá registrar solicitudes de pedido cuando se necesite adquirir algún equipo (bien) o cuando un equipo del hospital sufra alguna avería o falla (servicio). También podrá realizar operaciones de consulta.

**RF 03:** EL encargado de atender las solicitudes podrá consultar las solicitudes registradas por los solicitantes, deberá aprobar o desaprobado las solicitudes. También podrá eliminarlas y emitir un reporte de todas las solicitudes de pedido.

**RF 04:** El personal del hospital podrá registrar una orden de trabajo una vez que su solicitud de pedido haya sido aprobada.

**RF 05:** El encargado de atender las órdenes de trabajo podrá consultar las órdenes registradas por los solicitantes, podrá administrar el estado de las órdenes de trabajo, imprimirlas para su posterior archivo y emitir un reporte de todas las órdenes de trabajo existentes.

**RF 06:** Habiendo sido cerrada una orden de trabajo, se deberá emitir un informe técnico de dicha orden.

**RF 07:** Se podrán registrar ficha técnicas con la información técnica de cada equipo hospitalario.

**RF 08:** Se deberán registrar todos los equipos que ingresan al hospital, adjuntando su respectiva ficha técnica.

**RF 09:** Los equipos hospitalarios deberán ser asignados respectivamente a un área del hospital.

**RF 10:** Se podrá consultar el inventario de todos los equipos con los que cuenta el hospital universitario.

**RF 11:** A los equipos hospitalarios se les deberán programar tareas de mantenimiento.

**RF 12:** Se podrán emitir reportes del inventario de todos los equipos del hospital.

**RF 13:** Se podrán emitir reportes de los equipos hospitalarios de acuerdo al estado en el que se encuentren.

**Requerimientos No Funcionales:**

**RNF 01:** El tiempo máximo de respuesta debe encontrarse dentro de un rango de 3 a 5 segundos, además debe ser capaz de soportar que varios usuarios accedan simultáneamente (conurrencia) tanto en situaciones normales como críticas.

**RNF 02:** La disponibilidad del sistema debe ser continua con un nivel de servicio para los usuarios de 24 horas x 7 días, garantizando un esquema adecuado que permita ante una posible falla del sistema en cualquiera de sus componentes, contar con una contingencia. El sistema tendrá por lo menos una vez por mes un mantenimiento.

**RNF 03:** Ante un posible fallo en el sistema, no se tardará más de 5 minutos en restaurar los datos del sistema y volver a poner en marcha el sistema sin pérdida de información.

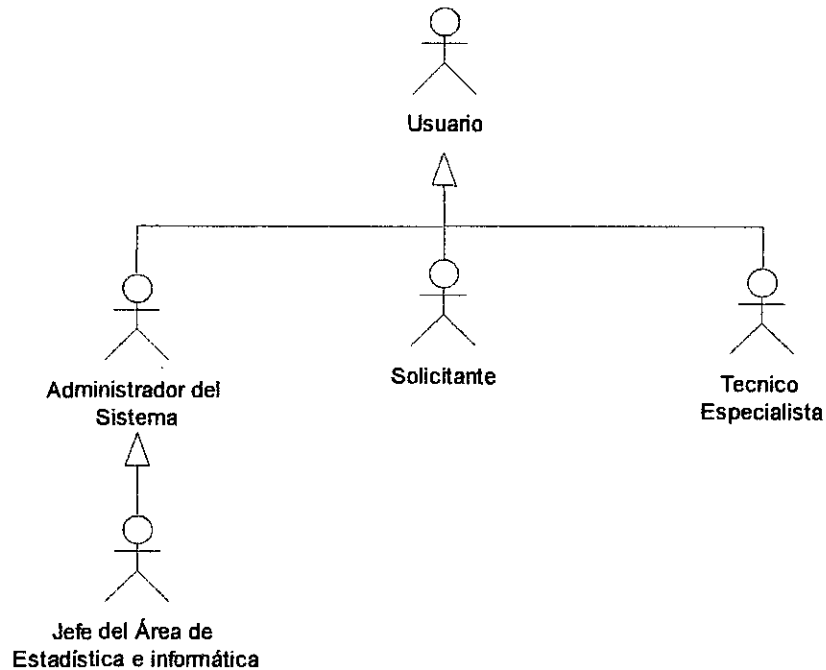
**RNF 04:** Los usuarios deben saber usar el sistema después de haber sido instruidos. Deben dejar atrás los procesos manuales y usar el sistema para realizar todas las operaciones.

**RNF 05:** Para interactuar con el sistema se deberá acceder a través de un navegador con acceso a internet.

## 3.2 Casos de Uso del Sistema

### 3.2.1 Diagrama de Actores del Sistema

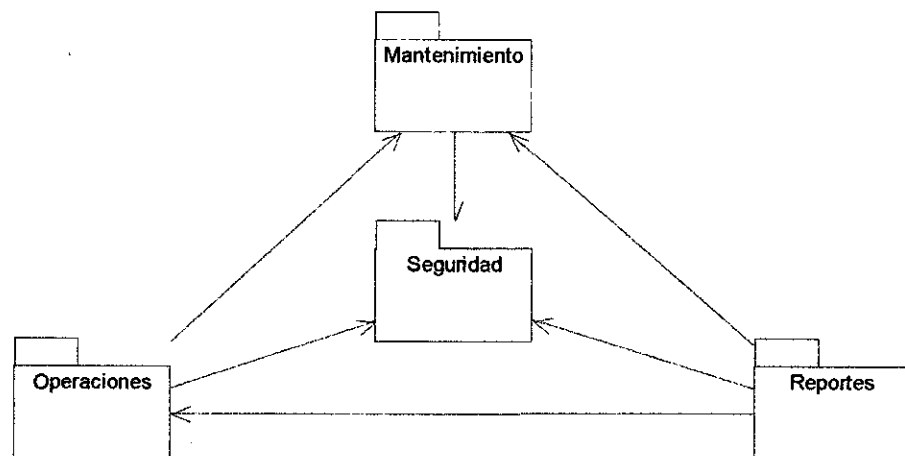
El sistema de Gestión del Equipamiento Hospitalario para el Hospital Universitario cuenta con los siguientes actores:



**Figura 8.** Diagrama de Actores del Sistema

*Fuente: Elaboración propia.*

### 3.2.2 Módulos del Sistema



**Figura 9.** Módulos del Sistema

*Fuente: Elaboración propia.*

### 3.2.3 Casos de Uso del Sistema

#### Relación de Casos de Uso del Sistema

En el siguiente cuadro, se listarán los Casos de Uso del Sistema:

CUS	Nombre del CUS
<b>Módulo Seguridad</b>	
CUS 01	Iniciar Sesión
CUS 02	Administrar Perfil
CUS 03	Administrar Usuario
CUS 04	Administrar Privilegios
<b>Módulo Mantenimiento</b>	
CUS 05	Administrar Personal
CUS 06	Administrar Área
CUS 07	Administrar Tipo de Personal
CUS 08	Administrar Especialidad
CUS 09	Administrar Proveedor
CUS 10	Administrar Grupo Equipamiento Hospitalario
CUS 11	Administrar Ficha Técnica
CUS 12	Registrar Equipamiento Hospitalario
<b>Módulo Operaciones</b>	
CUS 13	Registrar Solicitud de Pedido
CUS 14	Registrar Detalle de Solicitud de Pedido
CUS 15	Administrar Solicitud de Pedido
CUS 16	Imprimir Solicitud de Pedido
CUS 17	Registrar Orden de Trabajo
CUS 18	Administrar Orden de Trabajo
CUS 19	Imprimir Orden de Trabajo
CUS 20	Consultar Inventario de Equipos
CUS 21	Consultar Historial de Equipos
CUS 22	Registrar Informe Técnico
CUS 23	Registrar Uso de Equipos
CUS 24	Seleccionar Equipo Hospitalario
CUS 25	Programar Tarea de Mantenimiento
CUS 26	Consultar Aviso de Mantenimiento
<b>Módulo Reportes</b>	
CUS 27	Imprimir Listado de Solicitudes de Pedido Pendientes
CUS 28	Imprimir Listado de Solicitudes de Pedido Aprobadas

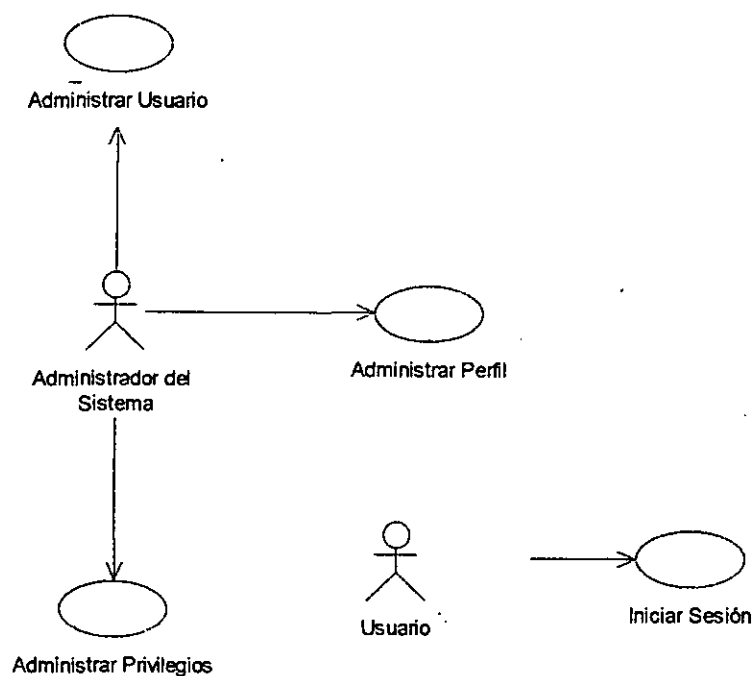
CUS 29	Imprimir Listado de Órdenes de Trabajo
CUS 30	Imprimir Listado de Equipos Hospitalarios

**Cuadro 3. Relación de Casos de Uso del Sistema**

**Fuente: Elaboración Propia**

### 3.2.4 Diagramas de Casos de Uso del Sistema


#### Módulo Seguridad



**Figura 10. Diagrama de Casos de Uso del Módulo Seguridad**

**Fuente: Elaboración propia**

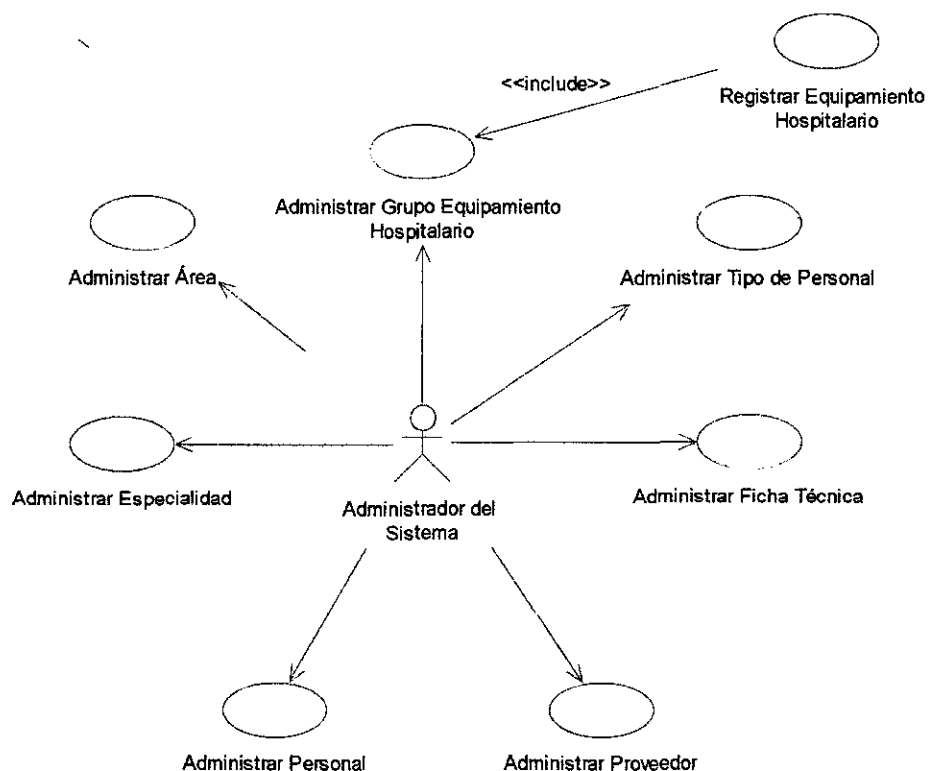
Caso de Uso	Actor	Descripción de los CUS's
 Iniciar Sesión	Usuario	Permite al usuario identificarse con su nombre de usuario y contraseña para poder acceder al sistema.
 Administrar Perfil	Administrador del Sistema	Permite crear, modificar o eliminar los perfiles que serán asignados a los usuarios de acuerdo a sus cargos.
 Administrar Usuario	Administrador del Sistema	Permite registrar, modificar o eliminar a los usuarios que harán uso del sistema.

 Administrar Privilegios	Administrador del Sistema	Permite administrar a cada perfil ciertos privilegios para el manejo del sistema.
--	---------------------------	---

**Cuadro 4.** Descripción de los Casos de Uso del Módulo Seguridad



*Fuente: Elaboración propia*







### Módulo Mantenimiento



**Figura 11.** Diagrama de Casos de Uso del Módulo Mantenimiento

*Fuente: Elaboración propia*

Caso de Uso	Actor	Descripción del Caso de Uso
 Administrar Personal	Administrador del Sistema	Permite registrar, modificar o eliminar información acerca del personal que labora en el Hospital Universitario.
 Administrar Área	Administrador del Sistema	Permite crear, modificar o eliminar la descripción de las áreas con las que cuenta el Hospital Universitario.

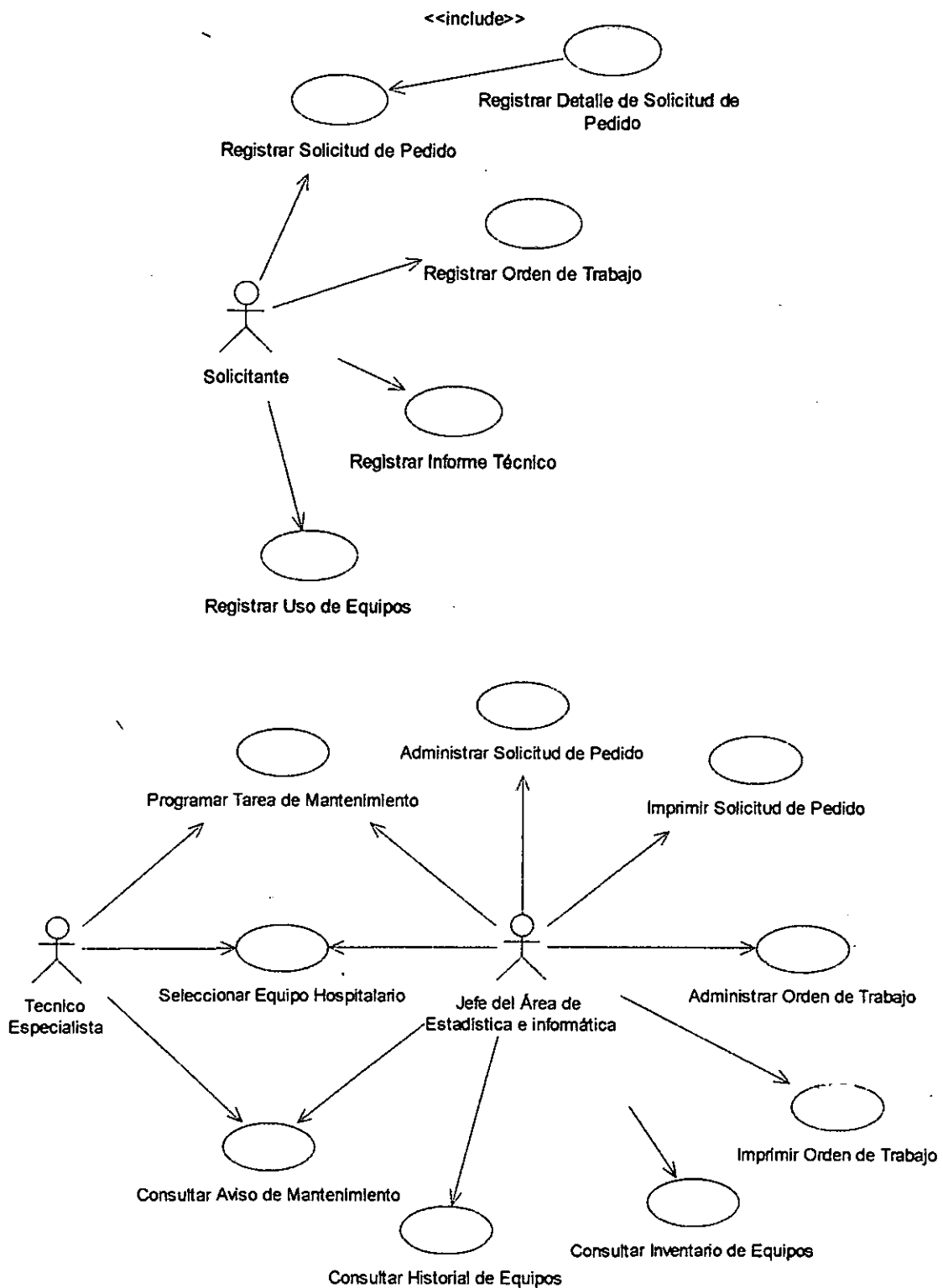
 Administrar Tipo de Personal	Administrador del Sistema	Permite crear, modificar o eliminar información acerca del Tipo de Personal con el que cuenta el Hospital Universitario.
 Administrar Especialidad	Administrador del Sistema	Permite crear, modificar o eliminar la descripción de las especialidades a las que pertenece el personal del Hospital Universitario.
 Administrar Proveedor	Administrador del Sistema	Permite crear, modificar o eliminar la información necesaria de los proveedores del Hospital Universitario.
 Administrar Grupo Equipamiento Hospitalario	Administrador del Sistema	Permite crear, modificar o eliminar los grupos en los cuáles están clasificados los equipos del Hospital Universitario.
 Administrar Ficha Técnica	Administrador del Sistema	Permite crear, modificar o eliminar la información técnica de los equipos con los que cuenta el hospital
 Registrar Equipamiento Hospitalario	Administrador del Sistema	Permite registrar a los equipos hospitalarios de acuerdo al grupo al cuál pertenecen adjuntando su respectiva ficha técnica.

**Cuadro 5.** Descripción de los Casos de Uso del Módulo Mantenimiento

**Fuente:** Elaboración propia















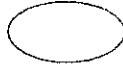

## Módulo Operaciones



**Figura 12.** Diagrama de Casos de Uso del Módulo Operaciones

**Fuente:** Elaboración propia

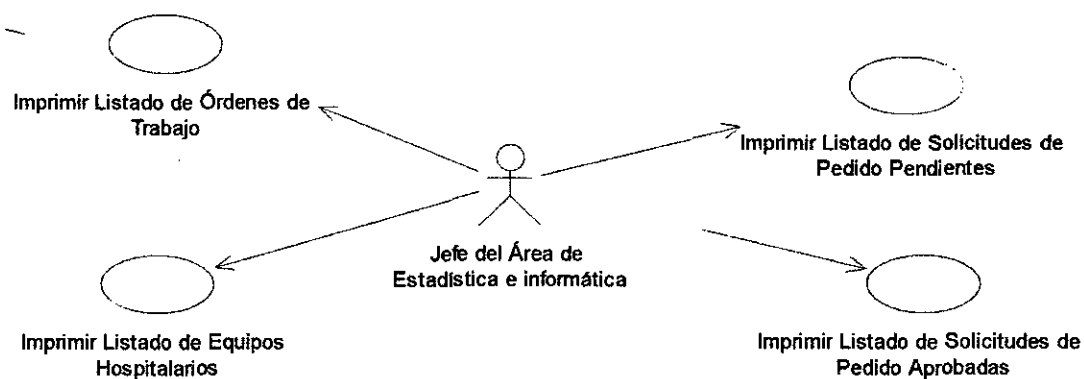
<b>Caso de Uso</b>	<b>Actor</b>	<b>Descripción del Caso de Uso</b>
 Registrar Solicitud de Pedido	Solicitante	Permite registrar una solicitud de pedido. Puede tratarse de la compra de un nuevo equipo o de solicitar el servicio de mantenimiento para un equipo hospitalario.
 Registrar Detalle de Solicitud de Pedido	Solicitante	Permite registrar el detalle de la solicitud de pedido realizada.
 Administrar Solicitud de Pedido	Jefe del Área de Estadística e Informática	Permite aprobar, desaprobar o eliminar las solicitudes de pedido registradas por los solicitantes de las distintas áreas. También se pueden consultar las solicitudes de pedido.
 Imprimir Solicitud de Pedido	Jefe del Área de Estadística e Informática	Permite imprimir una solicitud de pedido cuando esta ha sido aprobada.
 Registrar Orden de Trabajo	Solicitante	Permite, una vez aprobada la solicitud de pedido, registrar una orden de trabajo.
 Administrar Orden de Trabajo	Jefe del Área de Estadística e Informática	Permite administrar el estado de las órdenes de trabajo. También se pueden consultar las órdenes de trabajo solicitadas.
 Imprimir Orden de Trabajo	Jefe del Área de Estadística e Informática	Permite imprimir una orden de trabajo para su posterior archivo.
 Consultar Inventario de Equipos	Jefe del Área de Estadística e Informática	Permite consultar el inventario de los equipos hospitalarios.
 Consultar Historial de Equipos	Jefe del Área de Estadística e Informática	Permite consultar el historial de mantenimientos que ha tenido un equipo hospitalario.
 Registrar Informe Técnico	Solicitante	Permite registrar el informe técnico cuando una orden de trabajo es atendida.

 Registrar Uso de Equipos	Solicitante	Permite registrar la cantidad de horas de uso de los equipos hospitalarios.
 Seleccionar Equipo Hospitalario	Técnico Especialista Jefe del Área de Estadística e Informática	Permite seleccionar a que equipo hospitalario se le realizará una labor de mantenimiento.
 Programar Tarea de Mantenimiento	Técnico Especialista Jefe del Área de Estadística e Informática	Permite crear, modificar o eliminar las tareas de mantenimiento asociadas a un equipo hospitalario.
 Consultar Aviso de Mantenimiento	Técnico Especialista Jefe del Área de Estadística e Informática	El responsable podrá consultar a que equipos les toca su mantenimiento.

**Cuadro 6.** Descripción de los Casos de Uso del Módulo Operaciones





**Fuente:** Elaboración propia

### **Módulo Reportes**



**Figura 13.** Diagrama de Casos de Uso del Módulo Reportes

**Fuente:** Elaboración propia

<b>Caso de Uso</b>	<b>Actor</b>	<b>Descripción del Caso de Uso</b>
 Imprimir Listado de Solicitudes de Pedido Pendientes	Jefe del Área de Estadística e Informática	En este CUS el Administrador del Sistema, podrá imprimir el listado de solicitudes de pedido pendientes.
 Imprimir Listado de Solicitudes de Pedido Aprobadas	Jefe del Área de Estadística e Informática	En este CUS el Administrador del Sistema, podrá imprimir el listado de solicitudes de pedido aprobadas.
 Imprimir Listado de Órdenes de Trabajo	Jefe del Área de Estadística e Informática	En este CUS el Administrador del Sistema, podrá imprimir el listado de todas las órdenes de trabajo generadas.
 Imprimir Listado de Equipos Hospitalarios	Jefe del Área de Estadística e Informática	En este CUS el Administrador del Sistema, podrá imprimir el listado de todos los equipos hospitalarios mostrando el estado en el que se encuentran.

**Cuadro7.** Descripción de los Casos de Uso del Módulo Reportes

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.2.5 Especificación de los Casos de Uso

A continuación, se mostrarán las Especificaciones de los Casos de Uso más significativos del sistema de Gestión del Equipamiento Hospitalario para el Hospital Universitario.

#### Caso de Uso: Iniciar Sesión

<b>Actor</b>	Usuario.
<b>Breve Descripción</b>	Los usuarios podrán acceder al sistema ingresando su nombre de usuario y contraseña.
<b>Precondiciones</b>	Que el usuario esté registrado para que pueda acceder al sistema.
<b>Flujo Principal</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. El actor accede a la aplicación.</li><li>2. El sistema muestra en pantalla la interfaz de acceso solicitando un nombre de usuario y una contraseña para ingresar.</li><li>3. El actor ingresa su nombre de usuario y contraseña.</li><li>4. El actor hace clic en el botón "Acceder".</li><li>5. El sistema verifica la existencia del usuario.</li><li>6. Se muestra el menú principal del sistema.</li></ol>
<b>Flujo Alternativo</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Si no se ingresan datos correctos, aparecerá un mensaje "Los datos ingresados no son válidos"</li><li>2. Si el usuario no está registrado en el sistema, no se podrá Iniciar Sesión.</li></ol>
<b>Garantías del Éxito</b>	Ingreso satisfactorio al sistema.

#### Caso de Uso: Administrar Personal

<b>Actor</b>	Administrador del Sistema
<b>Breve Descripción</b>	El administrador del sistema, registrará, modificará, eliminará y consultará al personal que labora en el Hospital Universitario.
<b>Precondiciones</b>	El actor deberá ingresar a la opción Personal que se encuentra dentro del módulo Mantenimiento
<b>Caso de Uso: Registrar Personal</b>	
<b>Flujo Básico</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. El actor hace clic en la opción "Nuevo".</li><li>2. El sistema genera el ID del personal a registrar y pide completar los demás datos.</li><li>3. El actor ingresa datos de personal (Nombres, Apellido Paterno, Apellido Materno, Fecha de Nacimiento).</li><li>4. El actor selecciona datos de personal (Especialidad, Tipo de Personal, Área) y hace clic en el botón "Guardar".</li><li>5. El sistema guarda datos de personal Ingresado.</li><li>6. El sistema muestra mensaje de éxito.</li></ol>

<b>Flujo Alternativo</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si no se completan todos los datos del personal, no se podrá completar el registro.</li> <li>2. En la parte inferior del registro de personal, se muestra siempre el listado del personal que labora en el hospital universitario.</li> </ol>
<b>Garantías del Éxito</b>	Registro satisfactorio de personal.
<b>Caso de Uso: Modificar Personal</b>	
<b>Flujo Básico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. De la lista de personal, el actor selecciona el personal a modificar.</li> <li>2. El actor hace clic en el botón "Editar".</li> <li>3. El sistema muestra los datos del personal a modificar.</li> <li>4. El actor modifica los datos del personal.</li> <li>5. El actor hace clic en el botón "Guardar".</li> <li>6. El sistema guarda datos del personal modificado.</li> <li>7. El sistema muestra mensaje de éxito.</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si el actor decide no modificar ningún dato del personal, hace clic en el botón "Cancelar" y el sistema cancela la operación.</li> </ol>
<b>Garantías del Éxito</b>	Datos del personal modificados con éxito.
<b>Caso de Uso: Eliminar Personal</b>	
<b>Flujo Básico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. De la lista de personal, el actor selecciona el personal a eliminar.</li> <li>2. El actor hace clic en el botón "Eliminar".</li> <li>3. El sistema solicita que el actor la eliminación.</li> <li>4. El actor confirma la eliminación.</li> <li>5. El sistema muestra mensaje de éxito.</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si el actor decide no confirmar la eliminación, se cancela la operación.</li> </ol>
<b>Garantías del Éxito</b>	Personal eliminado con éxito.
<b>Caso de Uso: Buscar Personal</b>	
<b>Flujo Básico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En el campo buscar, el actor ingresa algún dato del personal a buscar.</li> <li>2. El sistema muestra en el listado de personal todos los registros de personal que coinciden con la búsqueda solicitada.</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si el dato ingresado en el campo buscar no tiene coincidencias, entonces no se mostrará ningún registro.</li> </ol>
<b>Garantías del Éxito</b>	Personal a buscar encontrado.

### **Caso de Uso: Administrar Ficha Técnica**

<b>Actor</b>	Administrador del Sistema.
<b>Breve Descripción</b>	Permite crear, modificar o eliminar la información técnica de los equipos con los que cuenta el hospital. De la misma manera se podrán listar todas las fichas técnicas registradas.
<b>Precondiciones</b>	El actor deberá ingresar a la opción Ficha Técnica dentro del módulo Mantenimiento.

<b>Caso de Uso: Registrar Ficha Técnica</b>	
<b>Flujo Principal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor hace clic en el botón "Nuevo".</li> <li>2. El sistema genera el ID de la ficha técnica a registrar y solicita que se ingresen el resto de datos.</li> <li>3. El actor ingresa datos de la ficha técnica a registrar (Fabricante, Marca, Modelo, Descripción, Intervalo) y hace clic en el botón "Guardar".</li> <li>4. El sistema guarda datos de la ficha técnica registrada.</li> <li>5. El sistema muestra mensaje de éxito.</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si no se completan todos los datos, no se podrá completar el registro.</li> <li>2. En la parte inferior del registro de fichas técnicas, siempre se muestra el listado de todas las fichas técnicas ingresadas.</li> </ol>
<b>Garantías del Éxito</b>	Ficha técnica registrada exitosamente.
<b>Caso de Uso: Modificar Ficha Técnica</b>	
<b>Flujo Básico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. De la lista de fichas técnicas, el actor selecciona la ficha técnica a modificar.</li> <li>2. El actor hace clic en el botón "Editar".</li> <li>3. El sistema muestra los datos de la ficha técnica a modificar.</li> <li>4. El actor modifica los datos de la ficha técnica</li> <li>5. El actor hace clic en el botón "Guardar".</li> <li>6. El sistema guarda datos de la ficha técnica modificada.</li> <li>7. El sistema muestra mensaje de éxito.</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si el actor decide no modificar ningún dato de la ficha técnica, hace clic en el botón "Cancelar" y el sistema cancela la operación.</li> </ol>
<b>Garantías del Éxito</b>	La ficha técnica fue modificada con éxito
<b>Caso de Uso: Eliminar Ficha Técnica</b>	
<b>Flujo Básico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. De la lista de fichas técnicas, el actor selecciona la ficha técnica a eliminar.</li> <li>2. El actor hace clic en el botón "Eliminar".</li> <li>3. El sistema solicita que el actor confirme la eliminación.</li> <li>4. El actor confirma la eliminación.</li> <li>5. El sistema muestra mensaje de éxito.</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si el actor decide no confirmar la eliminación, se cancela la operación.</li> </ol>
<b>Garantías del Éxito</b>	Ficha técnica eliminada con éxito.

### **Caso de Uso: Registrar Equipamiento Hospitalario**

<b>Actor</b>	Administrador del Sistema.
<b>Breve Descripción</b>	Permite registrar a los equipos hospitalarios de acuerdo al grupo al cuál pertenecen adjuntando su respectiva ficha técnica.

<b>Precondiciones</b>	El actor deberá ingresar a la opción Bienes y Servicios dentro del módulo Mantenimiento.
<b>Flujo Principal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor hace clic en el botón "Nuevo".</li> <li>2. El sistema genera el ID del equipo hospitalario a registrar y solicita que se ingresen el resto de datos.</li> <li>3. El actor ingresa el nombre y la descripción del equipo a registrar.</li> <li>4. El actor selecciona a que grupo pertenece el equipo hospitalario a registrar.</li> <li>5. El actor adjunta la ficha técnica que contiene la información técnica del equipo a registrar.</li> <li>6. El actor hace clic en la opción "Guardar".</li> <li>7. El sistema muestra mensaje de éxito.</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si no se completan todos los datos, no se podrá completar el registro.</li> <li>2. En la parte inferior del registro de equipos hospitalarios, se muestra el listado de todos los equipos hospitalarios registrados.</li> </ol>
<b>Garantías del Éxito</b>	El equipo hospitalario fue registrado con éxito.

### **Caso de Uso: Registrar Solicitud de Pedido**

<b>Actor</b>	Solicitante.
<b>Breve Descripción</b>	Permite al solicitante registrar una solicitud de pedido. Una solicitud de pedido vendría siendo una notificación de una necesidad de bienes o servicios.
<b>Precondiciones</b>	El actor deberá ingresar a la opción Solicitud de Pedido dentro del módulo Operaciones.
<b>Flujo Principal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor hace clic en el botón "Nuevo".</li> <li>2. El sistema genera el ID de la solicitud de pedido a ser registrada y solicita que se ingresen el resto de datos.</li> <li>3. El actor ingresa la fecha, descripción, justificación y el monto total del bien o servicio a solicitar.</li> <li>4. El actor selecciona el área que solicita el pedido y también busca por código al personal que solicita el pedido.</li> <li>5. El actor completa los datos del detalle de la solicitud de pedido.</li> <li>6. El actor hace clic en la opción "Guardar".</li> <li>7. El sistema muestra mensaje de éxito.</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si no se completan todos los datos, no se podrá completar el registro de la solicitud de pedido.</li> </ol>
<b>Garantías del Éxito</b>	La solicitud de pedido queda registrada con éxito.



### **Caso de Uso: Administrar Solicitud de Pedido**

<b>Actor</b>	Jefe del Área de Estadística e Informática
<b>Breve Descripción</b>	Esta opción, permite aprobar, desaprobar o eliminar las solicitudes de pedido registradas por los solicitantes de las distintas áreas. También puede consultar las solicitudes de pedido pendientes.
<b>Precondiciones</b>	El actor deberá ingresar a la opción Solicitudes Pendientes dentro del módulo Operaciones.
<b>Caso de Uso: Aprobar Solicitud</b>	
<b>Flujo Principal</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. El actor selecciona la solicitud de pedido a aprobar.</li><li>2. El actor hace clic en la opción "Aprobar"</li><li>3. El sistema aprueba la solicitud de pedido y muestra mensaje de éxito.</li></ol>
<b>Flujo Alternativo</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Si no se selecciona ninguna solicitud de pedido no se podrá realizar la operación.</li></ol>
<b>Garantías del Éxito</b>	La solicitud de pedido pasa del estado pendiente a aprobada.
<b>Caso de Uso: Desaprobar Solicitud</b>	
<b>Flujo Principal</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. El actor selecciona la solicitud de pedido a desaprobar.</li><li>2. El actor hace clic en la opción "Desaprobar"</li><li>3. El sistema desaprueba la solicitud de pedido y muestra mensaje de éxito.</li></ol>
<b>Flujo Alternativo</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Si no se selecciona ninguna solicitud de pedido no se podrá realizar la operación.</li></ol>
<b>Garantías del Éxito</b>	La solicitud de pedido pasa del estado pendiente a desaprobadada.
<b>Caso de Uso: Eliminar Solicitud</b>	
<b>Flujo Principal</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. El actor selecciona la solicitud de pedido a eliminar.</li><li>2. El actor hace clic en la opción "Eliminar"</li><li>3. El sistema elimina la solicitud de pedido y muestra mensaje de éxito.</li></ol>
<b>Flujo Alternativo</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Si no se selecciona ninguna solicitud de pedido no se podrá realizar la operación.</li></ol>
<b>Garantías del Éxito</b>	La solicitud de pedido queda eliminada.

### **Caso de Uso: Registrar Orden de Trabajo**

<b>Actor</b>	Solicitante
<b>Breve Descripción</b>	Habiendo sido aprobada su solicitud de pedido, el solicitante puede registrar una orden de trabajo.
<b>Precondiciones</b>	El actor deberá ingresar a la opción Orden de Trabajo dentro del módulo Operaciones.
<b>Caso de Uso: Aprobar Solicitud</b>	

<b>Flujo Principal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor hace clic en la opción "Nuevo".</li> <li>2. El sistema genera automáticamente el ID de la orden de trabajo a ser registrada.</li> <li>3. El actor ingresa la fecha y el nombre del responsable de registrar la orden de trabajo.</li> <li>4. El actor busca la solicitud de pedido ligada a la orden de trabajo a generar y el proveedor ligado a la orden de trabajo.</li> <li>5. El actor hace clic en la opción "Guardar"</li> <li>6. El sistema registra la orden de trabajo y muestra mensaje de éxito.</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si no se ingresan todos los campos que el sistema solicita no se podrá completar la operación.</li> </ol>
<b>Garantías del Éxito</b>	La orden de trabajo queda registrada con éxito.

### **Caso de Uso: Administrar Orden de Trabajo**

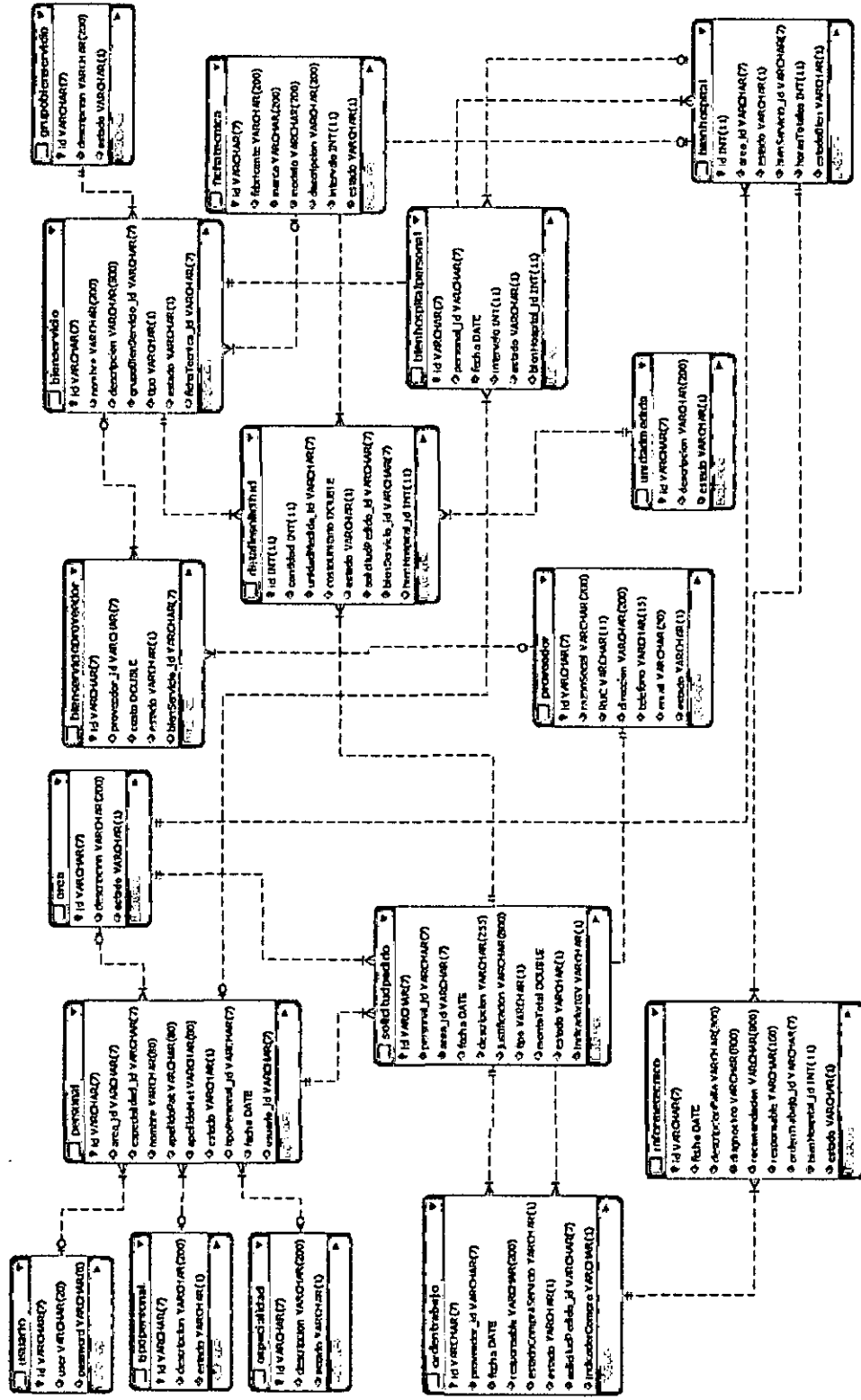
<b>Actor</b>	Jefe del Área de Estadística e Informática
<b>Breve Descripción</b>	En esta opción, el actor podrá administrar el estado de las órdenes de trabajo registradas por los solicitantes.
<b>Precondiciones</b>	El actor deberá ingresar a la opción Listado de Ordenes dentro del módulo Operaciones.
<b>Flujo Principal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema muestra todas las órdenes de trabajo registradas.</li> <li>2. El actor busca la Orden de Trabajo a Administrar.</li> <li>3. El sistema muestra el estado en el que se encuentra la orden de trabajo.</li> <li>4. El actor, dependiendo del estado en el que se encuentre la orden de trabajo, hace clic en la opción "Pasar al siguiente estado".</li> <li>5. La orden de trabajo pasa al siguiente estado.</li> <li>6. El sistema muestra mensaje de éxito.</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si no se selecciona ninguna solicitud de pedido no se podrá realizar la operación.</li> </ol>
<b>Garantías del Éxito</b>	La orden de trabajo pasa al siguiente estado.

### **Caso de Uso: Registrar Informe Técnico**

<b>Actor</b>	Solicitante
<b>Breve Descripción</b>	Esta opción, permite registrar el informe técnico cuando una orden de trabajo es atendida.
<b>Precondiciones</b>	El actor deberá ingresar a la opción Informe Técnico dentro del módulo Operaciones.
<b>Caso de Uso: Aprobar Solicitud</b>	

<b>Flujo Principal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor hace clic en la opción "Nuevo".</li> <li>2. El sistema genera automáticamente el ID del informe técnico a registrar.</li> <li>3. El actor ingresa la fecha, el nombre del responsable de registrar el informe técnico, busca la orden de trabajo ligada al informe técnico a emitir y la adjunta.</li> <li>4. El actor digita la descripción de la falla, el diagnóstico y las recomendaciones.</li> <li>5. El actor hace clic en la opción "Guardar".</li> <li>6. El sistema guarda el registro del informe técnico y muestra mensaje de éxito.</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si no se completan todos los datos requeridos, no se podrá completar la operación.</li> </ol>
<b>Garantías del Éxito</b>	El informe técnico queda registrado

### 3.3 Modelo de Datos



**Figura 14. Diagrama del Modelo de Datos**

**Fuente:** *Elaboración propia*

### 3.4 Diccionario de Datos

A continuación podemos apreciar el Diccionario de Datos, que contiene las características lógicas de los datos que se van a utilizar en el sistema que estamos programando.

En el caso del campo estado, en todas las tablas se cumple lo siguiente: Si el estado es S, entonces el registro estará activo. Si el estado es N, entonces el registro estará inactivo.

#### Tabla usuario

Campo	PK	FK	Tamaño	Tipo	Descripción
id	x		7	varchar	ID autogenerado
user			20	varchar	Nombre de usuario
password			8	varchar	Clave de usuario

#### Tabla tipopersonal

Campo	PK	FK	Tamaño	Tipo	Descripción
id	x		7	varchar	ID autogenerado
descripcion			200	varchar	Tipo de personal
estado			1	varchar	

#### Tabla especialidad

Llave	Campo	Tamaño	Tipo	Descripción
PK	id	7	varchar	ID autogenerado
	descripcion	200	varchar	Nombre de la especialidad
	estado	1	varchar	

**Tabla personal**

Campo	PK	FK	Tamaño	Tipo	Descripción
id	x		7	varchar	ID autogenerado
area_id		x	7	varchar	PK de la tabla area
especialidad_id		x	7	varchar	PK de la tabla especialidad
nombre			80	varchar	Nombre del empleado
apellidoPat			80	varchar	Apellido Paterno del empleado
apellidoMat			80	varchar	Apellido Materno del empleado
estado			1	varchar	
tipoPersonal_id		x	7	varchar	PK de la tabla tipopersonal
fecha				Date	Fecha de nacimiento
usuario_id		x	7	varchar	PK de la tabla usuario

**Tabla area**

Campo	PK	FK	Tamaño	Tipo	Descripción
id	x		7	varchar	ID autogenerado
descripcion			200	varchar	Nombre del área
estado			1	varchar	

**Tabla bienservicioproveedor**

Campo	PK	FK	Tamaño	Tipo	Descripción
id	x		7	varchar	ID autogenerado
proveedor_id		x	7	varchar	PK de la tabla proveedor
costo				Doublé	Costo del bien o servicio
estado			1	varchar	
bienServicio_id		x	7	varchar	PK de la tabla bienservicio

**Tabla bienservicio**

Campo	PK	FK	Tamaño	Tipo	Descripción
id	x		7	varchar	ID autogenerado
nombre			200	varchar	Nombre del bien o servicio
descripcion			500	varchar	Descripcion del bien o servicio
grupoBienServicio_id		x	7	varchar	PK de la tabla grupobienservicio
tipo			1	varchar	Indica si es un bien o un servicio
estado			1	varchar	
fichaTecnica_id		x	7	varchar	PK de la tabla fichatecnica

**Tabla grupobienservicio**

Campo	PK	FK	Tamaño	Tipo	Descripción
id	x		7	varchar	ID autogenerado
descripcion			200	varchar	Nombre del grupo
estado			1	varchar	

**Tabla fichatecnica**

Campo	PK	FK	Tamaño	Tipo	Descripción
id	x		7	varchar	ID autogenerado
fabricante			200	varchar	Fabricante del equipo
marca			200	varchar	Marca del equipo
modelo			200	varchar	Modelo del equipo
descripcion			200	varchar	Descripción de la ficha técnica
intervalo			11	int	Horas máximas de uso del equipo
estado			1	varchar	

**Tabla solicitudpedido**

Campo	PK	FK	Tamaño	Tipo	Descripción
id	x		7	varchar	ID autogenerado
personal_id		x	7	varchar	PK de la tabla personal
area_id		x	7	varchar	PK de la tabla area
fecha				date	Fecha en la que se hace la solicitud de pedido
descripcion			255	varchar	Descripción de la solicitud de pedido
justificacion			800	varchar	Porque se solicita el pedido
tipo			1	varchar	Tipo de solicitud
montoTotal				double	Monto total que requiere la solicitud
estado			1	varchar	
indicadorIGV			1	varchar	Indica si el monto contiene o no IGV

**Tabla detallesolicitud**

Campo	PK	FK	Tamaño	Tipo	Descripción
id	x		7	varchar	ID autogenerado
cantidad			11	int	Cantidad de equipos a solicitar
unidadMedida_id		x	7	varchar	PK de la tabla unidadmedida
costoUnitario				double	Costo unitario del equipo
estado			1	varchar	
solicitudPedido_id		x	7	varchar	PK de la tabla solicitudpedido
bienServicio_id		x	7	varchar	PK de la tabla bienservicio
bienHospital_id		x	7	varchar	PK de la tabla bienhospital



**Tabla ordentrabajo**

Campo	PK	FK	Tamaño	Tipo	Descripción
id	x		7	varchar	ID autogenerado
proveedor_id		x	7	varchar	PK de la tabla proveedor
fecha				date	Fecha en la que se solicita la orden de trabajo
responsable			200	varchar	Persona que registra la orden de trabajo
estadoCompraServicio			30	varchar	
estado			1	varchar	
solicitudPedido_id		x	7	varchar	PK de la tabla solicitudpedido
indicadorCompra			1	varchar	

**Tabla informetecnico**

Campo	PK	FK	Tamaño	Tipo	Descripción
id	x		7	varchar	ID autogenerado
fecha				date	Fecha en que se registra el informe técnico
descripcionFalla			800	varchar	Descripción de la falla detectada
diagnostico			800	varchar	Diagnóstico de la falla
recomendacion			800	varchar	Recomendación para el equipo
responsable			160	varchar	Persona que registrar el informe
ordenTrabajo_id		x	7	varchar	PK de la tabla ordentrabajo
bienHospital_id		x	7	varchar	PK de la tabla bienhospital

**Tabla proveedor**

Campo	PK	FK	Tamaño	Tipo	Descripción
id	x		7	varchar	ID autogenerado
razonSocial			200	varchar	Nombre de la empresa proveedora
RUC			11	varchar	RUC del proveedor
direccion			200	varchar	Dirección del proveedor
telefono			15	varchar	Telefono del proveedor
email			30	varchar	Email del proveedor
estado			1	varchar	

**Tabla unidadmedida**

Campo	PK	FK	Tamaño	Tipo	Descripción
id	x		7	varchar	ID autogenerado
descripcion			200	varchar	Describe la unidad de medida
estado			1	varchar	

**Tabla bienhospital**

Campo	PK	FK	Tamaño	Tipo	Descripción
id	x		7	varchar	ID autogenerado
bienServicio_id		x	7	varchar	PK de la tabla bienservicio
area			7	date	Área a la cual pertenece el equipo
estado			1	varchar	

### 3.5 Diagrama de Componentes

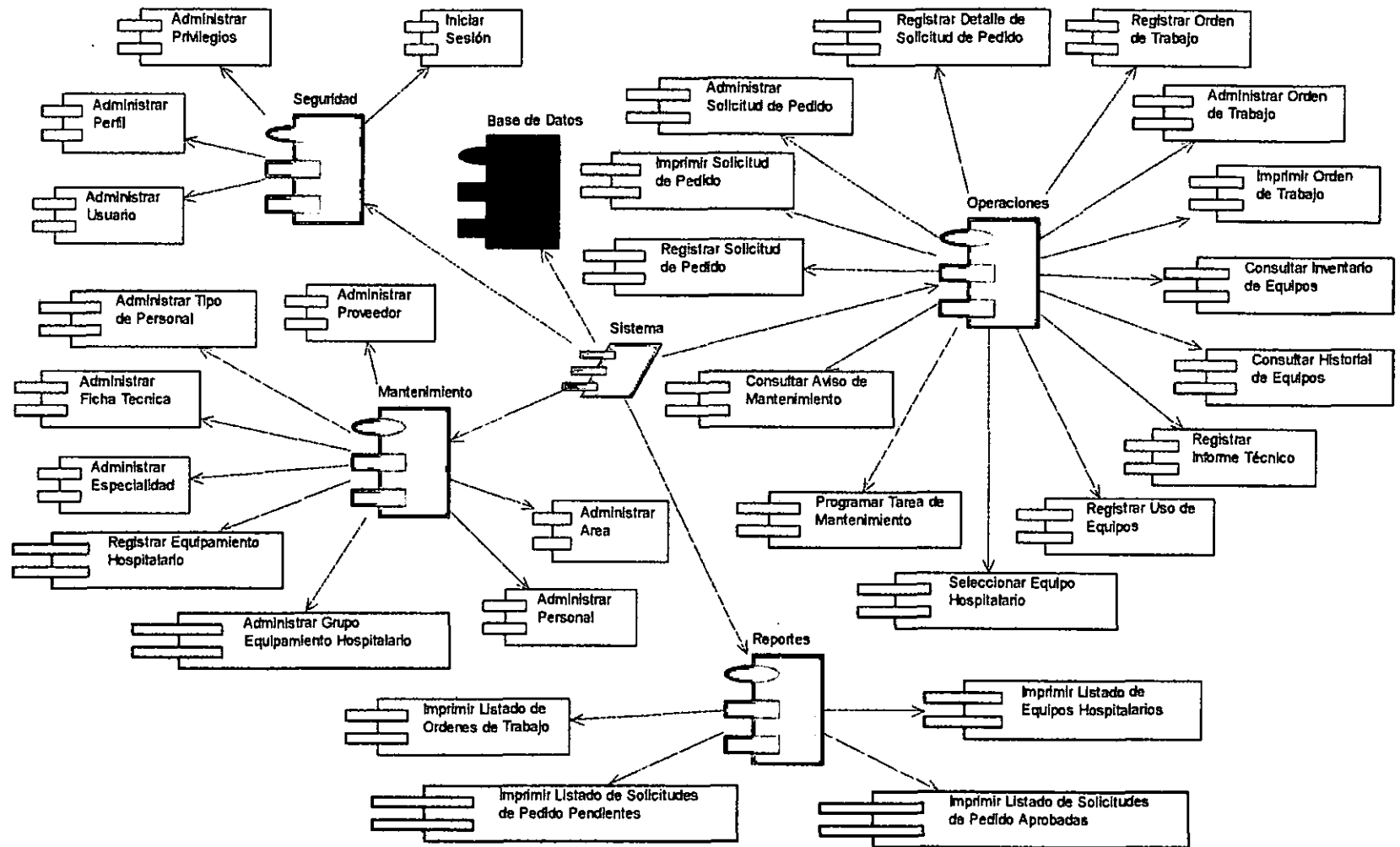


Figura 15. Diagrama de Componentes

Fuente: Elaboración propia

### 3.6 Diagrama de Despliegue

Para conocer físicamente el despliegue del sistema, será necesaria la participación de tres elementos en la red:

#### La PC de Usuario:

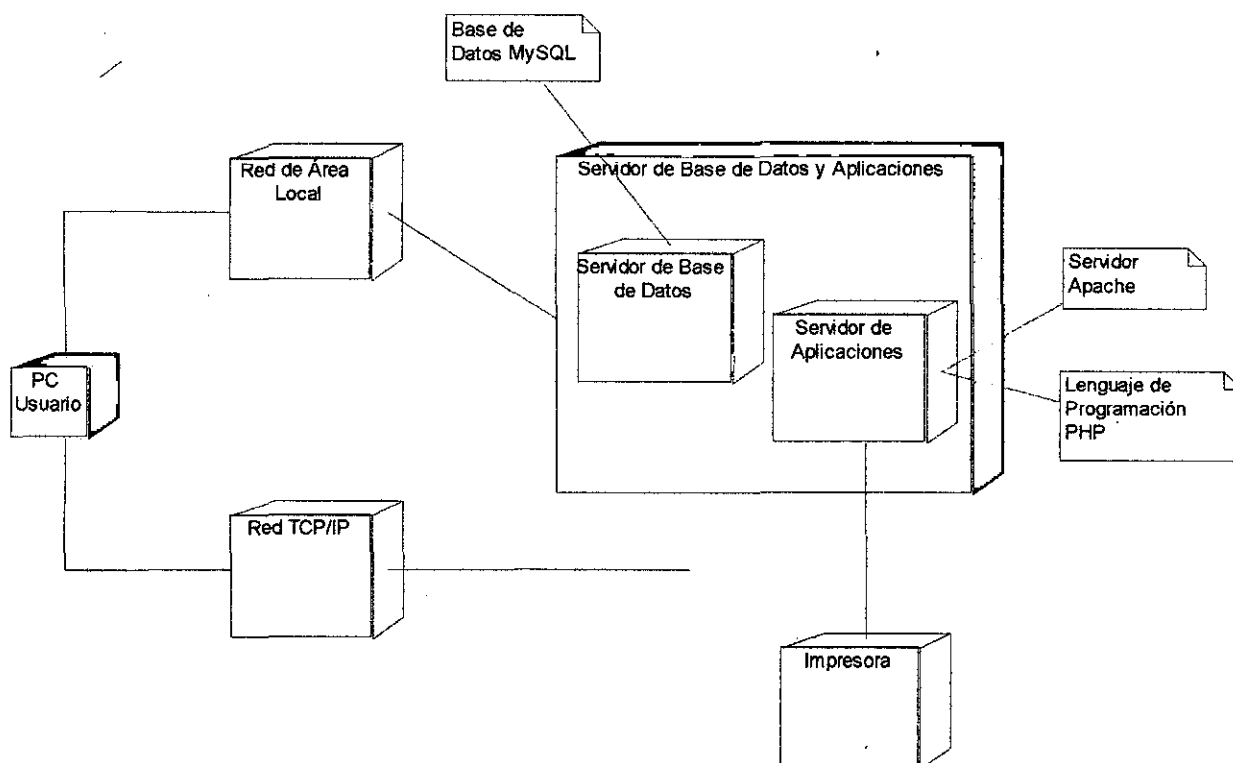
Representa a la computadora en la cuál el usuario accederá al sistema. La PC de usuario debe estar conectada a la Red LAN del Hospital Universitario.

#### El Servidor de Aplicaciones:

Es el equipo informático donde se encuentra alojado el sistema.

#### El Servidor de la Base de Datos:

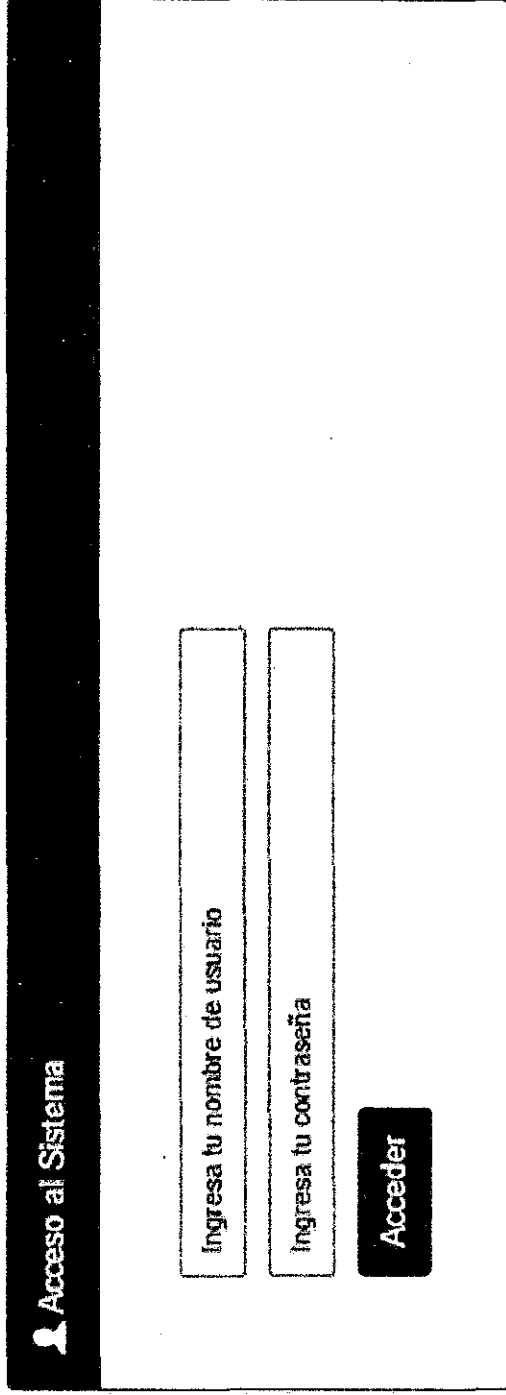
Es el equipo informático donde se encuentra alojada la base de datos.



**Figura 16.** Diagrama de Despliegue

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.7 Interfaces del Sistema



The image shows a prototype of a login interface. It features a dark header bar at the top with a white user icon and the text "Acceso al Sistema". Below the header, there are two vertical input fields. The first field is labeled "Ingresa tu nombre de usuario" and the second field is labeled "Ingresa tu contraseña". Below these fields is a dark button with the text "Acceder" in white.

*Figura 17. Prototipo de la Interfaz Iniciar Sesión.*

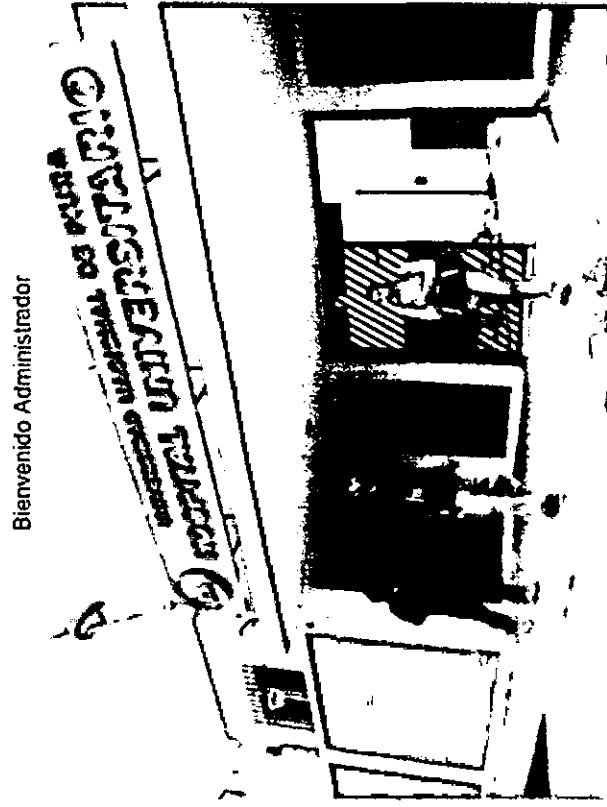


Figura 18. Prototipo de la Interfaz del Menú Principal del Sistema.

Registro de Personal			
ID:	PE00035	Nombres: Javier Rodolfo	
Apellido Paterno:	Arceaga	Apellido Materno: Encalada	
Fecha Nacimiento:	09/08/1977	Especialidad: Medicina	
Tipo Personal:	Personal de la Salud	Area: Oftalmología	
<div>GuardarCancelarEliminar</div>			

Figura 19. Prototipo de la Interfaz Registro de Personal

Lista de Personal

Mostrando  entradas

Buscar:

Código	Nombres	Apellido Paterno	Apellido Materno	Fecha Nacimiento	Especialidad	Tipo Personal	Área
PE00001	Luis Guillermo	Castro	Pérez	20/12/1961	Medicina	Personal de la Salud	Medicina General
PE00002	Diana Victoria	Aguilar	Delgado	21/01/1970	Enfermería	Personal de la Salud	Medicina Interna
PE00004	Ráquel	Silva	Juárez	24/05/1975	Administración	Personal Administrativo	Oficina Administrativa
PE00005	Nelson Antonio	Ramos	Hidalgo	16/08/1960	Medicina	Personal de la Salud	Ginecología
PE00035	Javier Rodolfo	Arteaga	Encalada	09/08/1977	Ingeniería Informática	Personal Administrativo	Estadística e Informática

**Figura 20. Prototipo de la Interfaz Listado y Búsqueda de Personal.**



**Registro Area**

ID:  Descripción:

**Figura 21. Prototipo de la Interfaz Registrar Área**

**Registro Tipo de Personal**

Código:  Descripción:

**Figura 22. Prototipo de la Interfaz Registrar Tipo de Personal.**

**Registro de Especialidad**

ID: ES00008 Descripción: Laboratorio

**Figura 23.** Prototipo de la Interfaz Registrar Especialidad.

**Registro de Proveedor**

ID: PR00004 Razon Social: Tecnida E.I.R.L.

RUC: 20302202311 Dirección: Prolongación Angamos 234 Piura

Telefono: 935463252 Email: tecnida\_eirl@yahoo.es

**Figura 24.** Prototipo de la Interfaz Registrar Proveedor.

Registro de Ficha Técnica

ID:

FT00001

Marca:

Stryker

Descripción:

Camilla especial para partos

Fabricante:

Tecnivida

Modelo:

Comfort

Intervalo:

500

Guardar

Cancelar

Eliminar

Figura 25. Prototipo de la Interfaz Registro de Ficha Técnica.

Registro de Bienes y Servicios

ID:

BS00001

Nombre:

Camila

Descripción:

Camila Especial

Grupo:

Equipo Médico

Tipo:

Bienes

Ficha:

FT00001

Guardar

Cancelar

Eliminar

Borrar

Nuevo

Cancelar

Mostrar

Ficha Asignada

Figura 26. Prototipo de la Interfaz Registro de equipo hospitalario.

*Neg. 6588 — 21/3/16 LNF*

## Registro de Solicitud de Pedido

		<input type="button" value="Nuevo"/>		<input type="button" value="Guardar"/>	<input type="button" value="Cancelar"/>
ID:	<input type="text" value="SP00003"/>	Fecha:	<input type="text" value="22/11/2015"/>		
Area:	<input type="text" value="Fisioterapia y Rehabilitación"/>	Personal:	<input type="text" value="PE00002"/>		
Tipo:	<input type="text" value="Bienes"/>	<input type="button" value="Nuevo"/>	<input type="button" value="Cancelar"/>	<input type="text" value="Diana Victoria Aguilar Delgado"/>	
Descripcion:	<input type="text" value="Adquisición de camilla metálica rodante"/>				
Justificación:	<input type="text" value="Es necesaria debido a que el número de pacientes ha incrementado"/>				
Monto Total:	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> Con IGV			

 [Detalle Solicitud de Pedido](#)

*Figura 27. Prototipo de la Interfaz Registro de Solicitud de Pedido.*

# Lista de Solicitudes de Pedido Pendientes

Mostrando 10 entradas

Buscar:

Fecha	Cod. Solicitud	Área	Personal	Descripción	Justificación	Tipo	Monto
10-06-2015	SP00004	Ginecología	Diana Victoria Aguilar	Adquisición de silla de ruedas	En los últimos meses el número de pacientes ha incrementado	Bien	1500
23-07-2015	SP00005	Oficina Administrativa	Raquel Silva	Compra de un estante	Necesario para el archivo de historias clínicas	Bien	0
07-10-2015	SP00002	Medicina General	Luis Guillermo Castro	Adquisición de camillas hospitalarias.	El área de Medicina General recibe mas pacientes de lo normal y necesita mas camillas.	Bien	1000
02-12-2015	SP00003	Medicina Interna	Luis Guillermo Castro	Adquisición de camillas	Camillas existentes no cumplen las expectativas de los enfermos	Bien	2000

Mostrando 0 a 0 de 0 entradas

< | >

## Lista de Detalle de Solicitud de Pedido

[Aprobar](#)
[Desaprobar](#)
[Eliminar](#)
[Imprimir Listado](#)

Figura 28. Prototipo de la Interfaz Administrar Solicitudes de Pedido.

**Registro de Orden de Trabajo**

ID:	OT00002		
Fecha:	dd/mm/aaaa	Responsable:	Mario Antonio Céspedes López
Solicitud Pedido:	SP00004	<input type="button" value="Aceptar"/> <input type="button" value="Cancelar"/>	Adquisición de silla de ruedas
Proveedor:	PR00002	<input type="button" value="Aceptar"/> <input type="button" value="Cancelar"/>	Tecnivida E.I.R.L
<input type="checkbox"/> Con IGV			
<input type="button" value="Nuevo"/> <input type="button" value="Guardar"/> <input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Cancelar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>			

*Figura 29. Prototipo de la Interfaz Solicitar Orden de Trabajo.*

**Registro de Informe Técnico**

ID:	<input type="text"/>	Fecha:	<input type="text" value="dd/mm/aaaa"/>
Responsable:	<input type="text"/>	Orden de Trabajo:	<input type="text"/> <input type="button" value="Buscar"/> <input type="button" value="Cancelar"/>
Bien del Hospital:	<input type="text"/>		<input type="text"/>
Descripcion Falla:	<input type="text"/>		
Diagnostico:	<input type="text"/>		
Recomendaciones:	<input type="text"/>		

**Figura 30.** Prototipo de la Interfaz para registrar un Informe Técnico.



## Lista de Bienes del Hospital

Mostrando 10 ▼ entradas

Buscar:

Codigo	Bien del Hospital	Area
1	Camilla	Enfermería
2	Silla de Metal	Oftalmología
3	Sillón modular	Oftalmología
4	Pantoscopio	Medicina General
5	Balanza de pie	Ginecología
6	Camilla metálica	Medicina Interna
7	Estabilizador	Ginecología
8	Camilla metálica rodante	Enfermería
9	Estetoscopio	Fisioterapia y Rehabilitación
10	Rañonera	Psicología

Mostrando 1 a 10 de 12 entradas

< 1 2 >

**Figura 31.** Prototipo de la Interfaz para consultar el Inventario de Equipos.

## Lista de Uso de Bienes del Hospital

Codigo Bien del Hospital:



Imprimir Lista

Mostrando 10 ▼ entradas

Buscar:

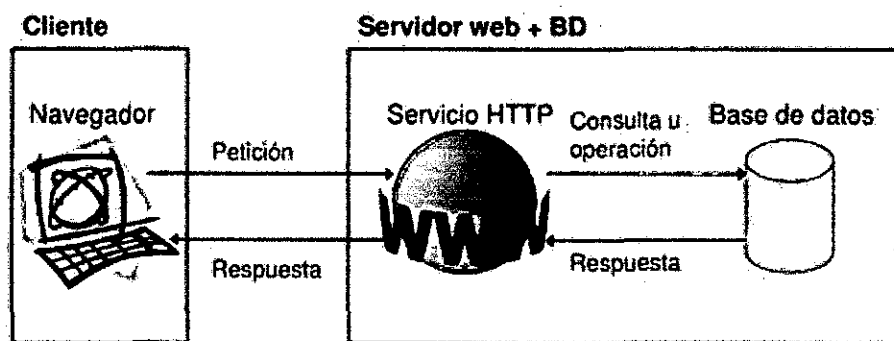
Codigo	Bien del Hospital	Horas Usadas	Horas Maxima de uso	Estado
1	Camilla	700	500	En Mantenimiento ✕
2	Silla de Metal	450	422	En Mantenimiento ✕
3	Sillón modular	700	655	En Mantenimiento ✕
4	Pantoscopio	200	120	En Mantenimiento ✕
5	Balanza de pie	330	322	En Mantenimiento ✕
6	Camilla metálica	520	500	En Mantenimiento ✕
7	Estabilizador	530	500	En Mantenimiento ✕

**Figura 32.** Prototipo de la Interfaz para programar las tareas de mantenimiento.

## CAPÍTULO IV: DESARROLLO Y PRUEBAS DEL SISTEMA

### 4.1 Desarrollo del Sistema por Módulos

El Sistema de Gestión del Equipamiento Hospitalario para el Hospital Universitario es un sistema basado en la tecnología Cliente-Servidor Web. El sistema está compuesto de cuatro módulos: Seguridad, Mantenimiento, Reportes y Operaciones. El servidor será manejado por el Área de Estadística e Informática del Hospital Universitario y cliente será manejado por los usuarios del sistema.



**Figura 17.** Arquitectura Cliente Servidor

*Fuente: Elaboración propia*

El sistema será desarrollado con las siguientes herramientas:

Entorno de Desarrollo	Netbeans
Lenguaje de Programación	PHP y JavaScript
Gestor de la Base de Datos	MySQL
Diseño de la Base de Datos	MySQL Workbench
Framework de Desarrollo	Symfony
Sevidor	Apache

### 4.2 Implementación de la Base de Datos

Se implementó la Base de Datos haciendo uso de las herramientas MySql como Sistema Gestor de la Base de Datos y MySql Workbench para diseñarla.

### **4.3 Pruebas del Sistema**

La calidad del software es el conjunto de cualidades que lo caracterizan y determinan su utilidad, eficiencia y confiabilidad. Debido a la importancia de la calidad como base del éxito en toda organización es necesario definir claramente el procedimiento a seguir para la realización de las pruebas de software con usuarios con el objetivo que verifiquen su funcionalidad y el cumplimiento de los requerimientos definidos.

El proceso de pruebas de usuario consiste en la ejecución de casos de prueba por parte de los usuarios, bajo la supervisión y control del Analista de Control de Calidad asignado al proyecto, quién reporta al Supervisor del proyecto los errores encontrados antes de la aceptación y puesta en producción el sistema o de alguna modificación en él como parte del mantenimiento que pudiera tener.

El presente documento describe el procedimiento para la realización de pruebas con los usuarios y los criterios para autorizar la puesta en producción del software. El procedimiento de pruebas de usuario tiene como objetivos:

- Validar que el software producido cumpla los requerimientos definidos por el usuario.
- Lograr la satisfacción de los clientes obteniendo un software de acuerdo a sus necesidades y que sea fácil de usar.
- Identificar “errores” evitando que se conviertan en defectos una vez que el software se encuentre en producción.
- Reducir los costos de mantenimiento correctivo incrementando la productividad del software entregado.

### 4.3.1 Plan de Pruebas del Proyecto

CUS	Caso de Uso del Sistema	Fecha Planificada	Téster	Responsable
CUS 01	Iniciar Sesión	02/11/2015	Carlos Guamiz	Bryan Siancas
CUS 02	Administrar Perfil	02/11/2015	Carlos Guamiz	Bryan Siancas
CUS 03	Administrar Usuario	02/11/2015	Carlos Guamiz	Bryan Siancas
CUS 04	Administrar Privilegios	02/11/2015	Carlos Guamiz	Bryan Siancas
CUS 05	Administrar Personal	03/11/2015	Carlos Guamiz	Bryan Siancas
CUS 06	Administrar Área	03/11/2015	Carlos Guamiz	Bryan Siancas
CUS 07	Administrar Tipo de Personal	03/11/2015	Carlos Guamiz	Bryan Siancas
CUS 08	Administrar Especialidad	03/11/2015	Carlos Guamiz	Bryan Siancas
CUS 09	Administrar Proveedor	04/11/2015	Carlos Guamiz	Bryan Siancas
CUS 10	Administrar Grupo Equipamiento Hospitalario	04/11/2015	Carlos Guamiz	Bryan Siancas
CUS 11	Administrar Ficha Técnica	04/11/2015	Carlos Guamiz	Bryan Siancas
CUS 12	Registrar Equipamiento Hospitalario	04/11/2015	Carlos Guamiz	Bryan Siancas
CUS 13	Registrar Solicitud de Pedido	05/11/2015	Carlos Guamiz	Bryan Siancas
CUS 14	Registrar Detalle de Solicitud de Pedido	05/11/2015	Carlos Guamiz	Bryan Siancas
CUS 15	Administrar Solicitud de Pedido	05/11/2015	Carlos Guamiz	Bryan Siancas
CUS 16	Imprimir Solicitud de Pedido	05/11/2015	Carlos Guamiz	Bryan Siancas
CUS 17	Registrar Orden de Trabajo	06/11/2015	Carlos Guamiz	Bryan Siancas
CUS 18	Administrar Orden de Trabajo	06/11/2015	Carlos Guamiz	Bryan Siancas
CUS 19	Imprimir Orden de Trabajo	06/11/2015	Carlos Guamiz	Bryan Siancas
CUS 20	Consultar Inventario de Equipos	06/11/2015	Carlos Guamiz	Bryan Siancas
CUS 21	Consultar Historial de Equipos	07/11/2015	Carlos Guamiz	Bryan Siancas
CUS 22	Registrar Informe Técnico	07/11/2015	Carlos Guamiz	Bryan Siancas

CUS 23	Registrar Uso de Equipos	07/11/2015	Carlos Guarniz	Bryan Siancas
CUS 24	Seleccionar Equipo Hospitalario	07/11/2015	Carlos Guarniz	Bryan Siancas
CUS 25	Programar Tarea de Mantenimiento	07/11/2015	Carlos Guarniz	Bryan Siancas
CUS 26	Consultar Aviso de Mantenimiento	08/11/2015	Carlos Guarniz	Bryan Siancas
CUS 27	Imprimir Listado de Solicitudes de Pedido Pendientes	08/11/2015	Carlos Guarniz	Bryan Siancas
CUS 28	Imprimir Listado de Solicitudes de Pedido Aprobadas	08/11/2015	Carlos Guarniz	Bryan Siancas
CUS 29	Imprimir Listado de Órdenes de Trabajo	08/11/2015	Carlos Guarniz	Bryan Siancas
CUS 30	Imprimir Listado de Equipos Hospitalarios	08/11/2015	Carlos Guarniz	Bryan Siancas

**Cuadro 8. Plan de Pruebas del Proyecto**

**Fuente:** Elaboración propia

### 4.3.2 CASOS DE PRUEBA

#### **Caso de Prueba: Acceso al Sistema**

<b>ID del Caso de Uso:</b> CUS 01		<b>Tester:</b> Carlos Guarniz Reátegui	
<b>Fecha de Ejecución de Prueba:</b> 02/11/2015			
<b>Resumen:</b> Implementar la interfaz para acceder al sistema			
<b>Objetivo de Prueba:</b> Verificar que el usuario pueda acceder correctamente al sistema.			
<b>Flujo de Pasos de la Prueba</b>			
<b>Nº</b>	<b>Instrucción</b>	<b>Resultados Esperados</b>	<b>Resultados Obtenidos</b>
1	Ingreso de datos en los campos de usuario y contraseña.	El sistema te muestra el menú principal	Página principal del sistema correctamente cargada
2	Ingreso de datos erróneos en los campos de usuario y contraseña	El sistema te muestra mensaje de ingreso no válido	El sistema no te deja acceder
3	No se completa alguno de los campos que el sistema solicita	El sistema te pide completar el otro campo	Se pidió que el usuario complete el otro campo

<b>Decisión de Aprobación del Caso de Prueba:</b> Prueba aprobada.	
<b>Prueba aprobada por:</b> Bryan Siancas Aguirre	<b>Fecha de Aprobación:</b> 02/11/2015

### **Caso de Prueba: Registrar Personal**

ID del Caso de Uso: CUS 05		Tester: Carlos Guamiz Reátegui	
Fecha de Ejecución de Prueba: 03/11/2015			
Resumen: Implementar la interfaz para registrar al personal del hospital universitario.			
Condición de Prueba: Para registrar a un nuevo personal el administrador debe haber iniciado sesión.			
Objetivo de Prueba: Verificar que el personal sea registrado correctamente.			
Flujo de Pasos de la Prueba			
N°	Instrucción	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos
1	Ingresar a la opción Personal dentro del módulo Mantenimiento.	El sistema muestra la interfaz para registrar un nuevo personal. En la parte inferior muestra la lista del personal ya registrado.	Se mostró la interfaz de registro de un nuevo personal y la lista de todo el personal registrado.
2	Hacer clic en la opción "Nuevo".	El sistema genera automáticamente el ID del personal a ser registrado y habilita los campos a ser ingresados por el usuario.	Se generó el ID del usuario a registrar y se habilitaron los campos a ingresarse de forma manual.
3	Ingresar los campos Nombres, Apellido Paterno, Apellido Materno y Fecha. Seleccionar la Especialidad, Tipo de Personal y Área. Hacer clic en "Guardar".	El sistema registra los datos ingresados y muestra mensaje de éxito.	Se registraron los datos ingresados y se mostró mensaje de éxito.
4	No se completan todos los campos del registro.	El sistema muestra un error de campos vacíos y pide completar todos los campos.	Se mostró error de campos vacíos y se solicitó completar todos los campos.
5	El usuario decide cancelar la operación y hace clic en la opción "Cancelar"	El sistema cancela la operación y no guarda el registro.	Se canceló la operación.
Decisión de Aprobación del Caso de Prueba: Prueba aprobada.			
Prueba aprobada por: Bryan Siancas Aguirre		Fecha de Aprobación: 03/11/2015	

### **Caso de Prueba: Consultar Personal**

ID del Caso de Uso: CUS 05		Tester: Carlos Guarniz Reátegui	
Fecha de Ejecución de Prueba: 03/11/2015			
Resumen: Implementar la interfaz para buscar algún registro de personal.			
Condición de Prueba: Para realizar la operación de buscar personal el administrador debe haber iniciado sesión.			
Objetivo de Prueba: Verificar que se pueda consultar al personal registrado.			
Flujo de Pasos de la Prueba			
Nº	Instrucción	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos
1	Ingresar a la opción Personal dentro del módulo Mantenimiento.	El sistema muestra la interfaz para registrar un nuevo personal. En la parte inferior muestra la lista del personal ya registrado y la opción de búsqueda.	Se mostró la interfaz de registro de un nuevo personal y la lista de todo el personal registrado con la opción de búsqueda.
2	Ingresar algún dato del personal que se está buscando.	El sistema muestra todas las coincidencias de la búsqueda. (búsqueda sensitiva)	Se mostraron todas las coincidencias de la búsqueda.
3	El dato ingresado en la opción "Buscar" no tiene coincidencias.	El sistema no muestra coincidencias de búsqueda.	No se mostraron coincidencias de búsqueda.
Decisión de Aprobación del Caso de Prueba: Prueba aprobada.			
Prueba aprobada por: Bryan Siancas Aguirre		Fecha de Aprobación: 03/11/2015	

### **Caso de Prueba: Modificar Personal**

<b>ID del Caso de Uso:</b> CUS 05		<b>Tester:</b> Carlos Guarniz Reátegui	
<b>Fecha de Ejecución de Prueba:</b> 03/11/2015			
<b>Resumen:</b> Implementar la interfaz para modificar algún registro de personal ingresado.			
<b>Condición de Prueba:</b> Para modificar a un nuevo personal el administrador debe haber iniciado sesión.			
<b>Objetivo de Prueba:</b> Modificar datos de un personal existente.			
<b>Flujo de Pasos de la Prueba</b>			
<b>N°</b>	<b>Instrucción</b>	<b>Resultados Esperados</b>	<b>Resultados Obtenidos</b>
1	Ingresar a la opción Personal dentro del módulo Mantenimiento.	El sistema muestra la interfaz para registrar un nuevo personal. En la parte inferior	Se mostró la interfaz de registro de un nuevo personal y la lista de todo el personal registrado.



		muestra la lista del personal ya registrado.	
2	De la lista de personal buscar al personal a modificar.	El sistema encuentra al personal.	Se muestra el registro del personal.
2	Hacer clic en la opción "Editar".	El sistema habilita los campos del personal a editar.	Se habilitaron los campos del personal a editar.
3	Realizar la modificación respectiva y hacer clic en la opción "Guardar"	El sistema registra los datos modificados y muestra mensaje de éxito.	Se registraron los datos modificados y se mostró mensaje de éxito.
4	El usuario deja campos vacíos.	El sistema muestra un error de campos vacíos y pide completar todos los campos.	Se mostró error de campos vacíos y se solicitó completar todos los campos.
5	El usuario decide cancelar la operación y hace clic en la opción "Cancelar"	El sistema cancela la operación y no registra ninguna modificación.	Se canceló la operación.
<b>Decisión de Aprobación del Caso de Prueba:</b> Prueba aprobada.			
<b>Prueba aprobada por:</b> Bryan Siancas Aguirre		<b>Fecha de Aprobación:</b> 03/11/2015	

### **Caso de Prueba: Registrar Ficha Técnica**

<b>ID del Caso de Uso:</b> CUS 11		<b>Tester:</b> Carlos Guamiz Reátegui	
<b>Fecha de Ejecución de Prueba:</b> 04/11/2015			
<b>Resumen:</b> Implementar la interfaz para registrar una ficha técnica.			
<b>Condición de Prueba:</b> Para registrar una ficha técnica el administrador debe haber iniciado sesión.			
<b>Objetivo de Prueba:</b> Verificar que se registre correctamente la ficha técnica.			
<b>Flujo de Pasos de la Prueba</b>			
<b>N°</b>	<b>Instrucción</b>	<b>Resultados Esperados</b>	<b>Resultados Obtenidos</b>
1	Ingresar a la opción Ficha Técnica dentro del módulo Mantenimiento.	El sistema muestra la interfaz para registrar una ficha técnica.	Se mostró la interfaz para registrar una ficha técnica.
2	Hacer clic en la opción "Nuevo".	El sistema genera automáticamente el ID de la ficha técnica a ser registrada y habilita los campos a ser ingresados por el usuario.	Se generó el ID de la ficha técnica y se habilitaron los campos a ser ingresados manualmente.

3	Ingresar los campos Fabricante, Marca, Modelo, Descripción e Intervalo y hacer clic en la opción "Guardar".	El sistema registra los datos ingresados y muestra mensaje de éxito.	Se registraron los datos ingresados y se mostró mensaje de éxito.
4	No se completan todos los campos del registro.	El sistema muestra un error de campos vacíos y pide completar todos los campos.	Se mostró error de campos vacíos y se solicitó completar todos los campos.
5	El usuario decide cancelar la operación y hace clic en la opción "Cancelar"	El sistema cancela la operación y no guarda el registro.	Se canceló la operación.
<b>Decisión de Aprobación del Caso de Prueba:</b> Prueba aprobada.			
<b>Prueba aprobada por:</b> Bryan Siancas Aguirre		<b>Fecha de Aprobación:</b> 04/11/2015	

### **Caso de Prueba: Registrar Equipamiento Hospitalario**

ID del Caso de Uso: CUS 12		Tester: Carlos Guarniz Reátegui	
Fecha de Ejecución de Prueba: 04/11/2015			
Resumen: Implementar la interfaz para registrar un equipo hospitalario.			
Condición de Prueba: Para registrar un nuevo equipo el administrador debe haber iniciado sesión.			
Objetivo de Prueba: Verificar que se registre correctamente el equipo hospitalario.			
Flujo de Pasos de la Prueba			
Nº	Instrucción	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos
1	Ingresar a la opción Bienes y Servicios dentro del módulo Mantenimiento.	El sistema muestra la interfaz para registrar un nuevo equipo.	Se mostró la interfaz para registrar un nuevo equipo.
2	Hacer clic en la opción "Nuevo".	El sistema genera automáticamente el ID del equipo hospitalario a ser registrada y habilita los campos a ser ingresados por el usuario.	Se generó el ID del equipo a ser registrado y se habilitaron los campos a ser ingresados manualmente.
3	Ingresar los campos Nombre y Descripción. Seleccionar el Grupo y el Tipo. Buscar ficha técnica	El sistema registra los datos ingresados. Carga la ficha técnica y muestra mensaje de éxito.	Se registraron los datos ingresados y se mostró mensaje de éxito.

	y hacer clic en la opción "Guardar".		
4	No se completan todos los campos del registro.	El sistema muestra un error de campos vacíos y pide completar todos los campos.	Se mostró error de campos vacíos y se solicitó completar todos los campos.
5	El usuario decide cancelar la operación y hace clic en "Cancelar".	El sistema cancela la operación y no guarda el registro.	Se canceló la operación.
<b>Decisión de Aprobación del Caso de Prueba:</b> Prueba aprobada.			
<b>Prueba aprobada por:</b> Bryan Siancas Aguirre		<b>Fecha de Aprobación:</b> 04/11/2015	

### Caso de Prueba: Administrar Solicitud de Pedido

ID del Caso de Uso: CUS 15		Tester: Carlos Guarniz Reátegui	
Fecha de Ejecución de Prueba: 05/11/2015			
Resumen: Implementar la interfaz para administrar las solicitudes de pedido.			
Condición de Prueba: Para administrar las solicitudes de pedido el administrador debe haber iniciado sesión.			
Objetivo de Prueba: Verificar que se puedan administrar correctamente las solicitudes de pedido.			
Flujo de Pasos de la Prueba			
N°	Instrucción	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos
1	Ingresar a la opción Solicitudes Pendientes dentro del módulo Operaciones.	El sistema muestra la interfaz para administrar las solicitudes de pedido y la lista de todas las solicitudes de pedido pendientes.	Se mostró la interfaz para administrar las solicitudes de pedido pendientes. Se mostraron todas las solicitudes de pedido pendientes.
2	Buscar la solicitud de pedido a ser administrada.	El sistema busca y encuentra el registro de la solicitud de pedido a ser aprobada.	Se encontró el registro de la solicitud de pedido.
3	Seleccionar la solicitud de pedido.	El sistema selecciona la solicitud de pedido y habilita las opciones de Aprobar, Desaprobar y Eliminar.	El registro de la solicitud de pedido es seleccionado por el sistema y se habilitaron las opciones.
4	Hacer clic en la opción "Aprobar".	El sistema aprueba la solicitud de pedido.	Se aprobó la solicitud de pedido.
5	Hacer clic en la opción "Desaprobar".	El sistema desaprueba la solicitud de pedido.	Se desaprobo la solicitud de pedido.
6	Hacer clic en la opción "Eliminar".	El sistema elimina la solicitud de pedido.	Se eliminó la solicitud de pedido.

<b>Decisión de Aprobación del Caso de Prueba:</b> Prueba aprobada.	
<b>Prueba aprobada por:</b> Bryan Siancas Aguirre	<b>Fecha de Aprobación:</b> 05/11/2015

### **Caso de Prueba: Registrar Orden de Trabajo**

ID del Caso de Uso: CUS 17		Tester: Carlos Guarniz Reátegui	
Fecha de Ejecución de Prueba: 06/11/2015			
Resumen: Implementar la interfaz para registrar una orden de trabajo.			
Condición de Prueba: Para registrar una orden de trabajo el administrador debe haber iniciado sesión.			
Objetivo de Prueba: Verificar que se pueda hacer el correcto registro de una orden de trabajo.			
Flujo de Pasos de la Prueba			
N°	Instrucción	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos
1	Ingresar a la opción Orden de Trabajo dentro del módulo Operaciones.	El sistema muestra la interfaz para registrar una orden de trabajo.	Se mostró la interfaz para registrar una orden de trabajo.
2	Hacer clic en la opción "Nuevo".	El sistema genera automáticamente el ID de la nueva orden de trabajo a registrar y habilita los campos a ser completados por el usuario.	Se generó el ID de la orden de trabajo a registrarse y se habilitaron los campos a ingresarse.
3	Ingresar la fecha y el nombre del responsable. Adjuntar la solicitud de pedido y el proveedor y hacer clic en la opción "Guardar".	El sistema registra los datos ingresados y muestra mensaje de éxito.	Se guardó el nuevo registro de la orden de trabajo ingresada y se mostró mensaje de éxito.
4	No se completan todos los campos del registro.	El sistema muestra un error de campos vacíos y pide completar todos los campos.	Se mostró error de campos vacíos y se solicitó completar todos los campos.
5	No se adjuntó ninguna solicitud de pedido o ningún proveedor.	El sistema solicita ingresar el código de la solicitud de pedido o del proveedor.	Se mostró mensaje de ingreso de solicitud de pedido.
6	Se ingresó un código erróneo de solicitud de pedido o proveedor.	El sistema muestra mensaje de que la solicitud de pedido o el proveedor no existen.	Se mostró mensaje de que la solicitud de pedido o el proveedor no existen.
Decisión de Aprobación del Caso de Prueba: Prueba aprobada.			
Prueba aprobada por: Bryan Siancas Aguirre		Fecha de Aprobación: 06/11/2015	

### **Caso de Prueba: Imprimir Orden de Trabajo**

<b>ID del Caso de Uso:</b> CUS 19		<b>Tester:</b> Carlos Guarniz Reátegui	
<b>Fecha de Ejecución de Prueba:</b> 06/11/2015			
<b>Resumen:</b> Implementar la opción para poder imprimir las órdenes de trabajo generadas.			
<b>Condición de Prueba:</b> Para imprimir una orden de trabajo el administrador debe haber iniciado sesión.			
<b>Objetivo de Prueba:</b> Verificar que se puedan imprimir las órdenes de trabajo generadas.			
<b>Flujo de Pasos de la Prueba</b>			
<b>Nº</b>	<b>Instrucción</b>	<b>Resultados Esperados</b>	<b>Resultados Obtenidos</b>
1	Ingresar a la opción Listado de Órdenes de Trabajo dentro del módulo Operaciones.	El sistema muestra la interfaz para administrar el estado de las órdenes de trabajo.	Se mostró la interfaz para administrar el estado de las órdenes de trabajo.
2	El administrador selecciona la orden de trabajo a imprimir	El sistema selecciona la orden de trabajo y habilita la opción imprimir.	Se seleccionó la orden de trabajo y se habilitó la opción imprimir.
3	El administrador hace clic en la opción "Imprimir".	El sistema abre una nueva pestaña con la orden de trabajo a imprimir.	Se abrió una nueva pestaña con la orden de trabajo a imprimir.
<b>Decisión de Aprobación del Caso de Prueba:</b> Prueba aprobada.			
<b>Prueba aprobada por:</b> Bryan Siancas Aguirre		<b>Fecha de Aprobación:</b> 06/11/2015	

### **Caso de Prueba: Consultar Inventario de Equipos**

<b>ID del Caso de Uso:</b> CUS 20		<b>Tester:</b> Carlos Guarniz Reátegui	
<b>Fecha de Ejecución de Prueba:</b> 06/11/2015			
<b>Resumen:</b> Implementar la interfaz para mostrar el inventario de equipos del hospital por área.			
<b>Condición de Prueba:</b> Para consultar el inventario de equipos el administrador debe haber iniciado sesión.			
<b>Objetivo de Prueba:</b> Verificar que se pueda mostrar el inventario de equipos del hospital.			
<b>Flujo de Pasos de la Prueba</b>			
<b>N°</b>	<b>Instrucción</b>	<b>Resultados Esperados</b>	<b>Resultados Obtenidos</b>
1	Ingresar a la opción Listado de Bienes del Hospital dentro del módulo Operaciones.	El sistema muestra la interfaz para consultar el inventario de equipos.	Se mostró la interfaz para consultar el inventario de equipos.

2	En el cuadro de búsqueda ingresar el equipo hospitalario a buscar.	El sistema muestra todas las coincidencias de búsqueda (búsqueda sensitiva) y finalmente muestra el equipo buscado.	El sistema muestra el equipo buscado.
3	El administrador selecciona la cantidad de entradas a mostrarse en el inventario de equipos.	El sistema muestra la cantidad de entradas que el usuario indica.	Se mostró la cantidad de entradas que el usuario indica.
<b>Decisión de Aprobación del Caso de Prueba:</b> Prueba aprobada.			
<b>Prueba aprobada por:</b> Bryan Siancas Aguirre		<b>Fecha de Aprobación:</b> 06/11/2015	

### **Caso de Prueba: Programar Tarea de Mantenimiento**

ID del Caso de Uso: CUS 25		Tester: Carlos Guarniz Reátegui	
Fecha de Ejecución de Prueba: 07/11/2015			
Resumen: Implementar la interfaz para programar las tareas de mantenimiento a los equipos hospitalarios.			
Condición de Prueba: Para programar tareas de mantenimiento de equipos el administrador debe haber iniciado sesión.			
Objetivo de Prueba: Verificar que se puedan programar las tareas de mantenimiento.			
Flujo de Pasos de la Prueba			
N°	Instrucción	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos
1	Ingresar a la opción Mantenimiento de Equipos dentro del módulo Operaciones.	El sistema muestra la interfaz para programar el mantenimiento de equipos.	Se mostró la interfaz para programar tareas de mantenimiento.
2	El administrador busca el equipo a ser programado.	El sistema encuentra el equipo buscado.	Se encontró el equipo buscado.
3	El administrador selecciona el equipo.	El sistema selecciona el equipo y habilita la opción de mantenimiento.	Se seleccionó el equipo y se habilitó la opción de mantenimiento.
4	El administrador programa tarea de mantenimiento.	El sistema registra la tarea de mantenimiento programada y actualiza el estado del equipo.	Se registró la tarea de mantenimiento programada y se actualizó el estado del equipo.
Decisión de Aprobación del Caso de Prueba: Prueba aprobada.			
Prueba aprobada por: Bryan Siancas Aguirre		Fecha de Aprobación: 07/11/2015	

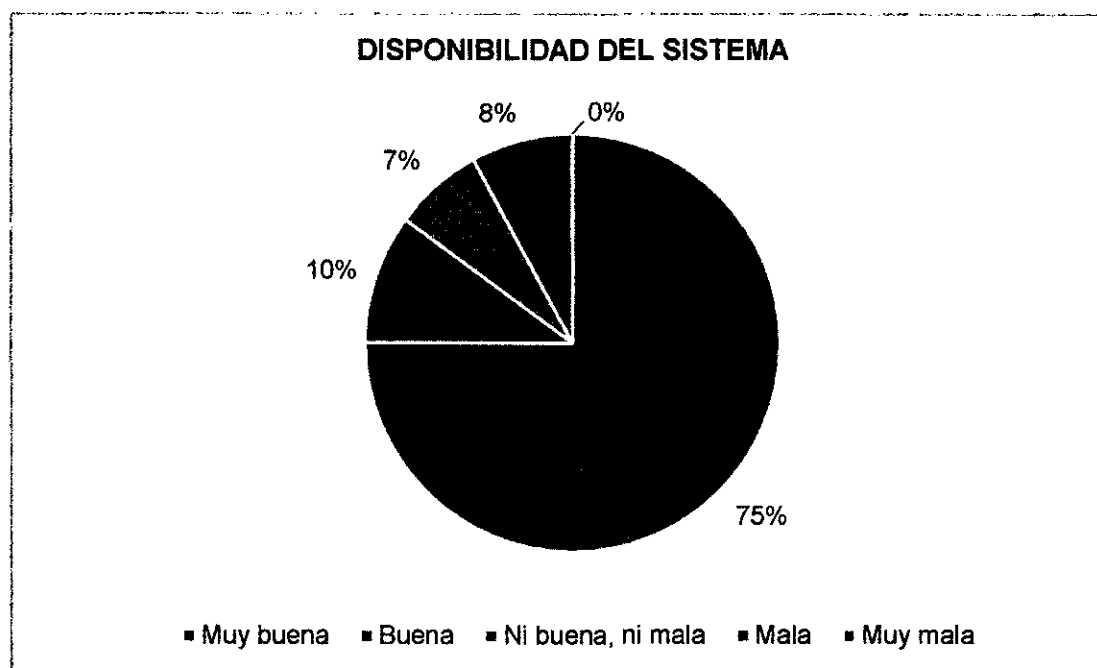
#### **4.3.3 Análisis de las Pruebas**

De acuerdo al Plan de Pruebas elaborado se ejecutaron casos de prueba para los Casos de Uso más significativos del Sistema de Gestión del Equipamiento Hospitalario para el Hospital Universitario, los cuáles fueron evaluados teniendo en cuenta los requerimientos funcionales del sistema. Con esta evaluación se determinó que el sistema funcionaba correctamente garantizándose la operatividad de todos los módulos implementados.

## CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se aplicó la encuesta al personal del Hospital Universitario para medir su nivel de satisfacción respecto al sistema. La encuesta fue aplicada a un total de 28 usuarios y estos fueron los resultados obtenidos:

**Pregunta 1:** ¿Cómo evalúa la disponibilidad del sistema (en términos de que no tenga cortes, interrupciones o fallas)?

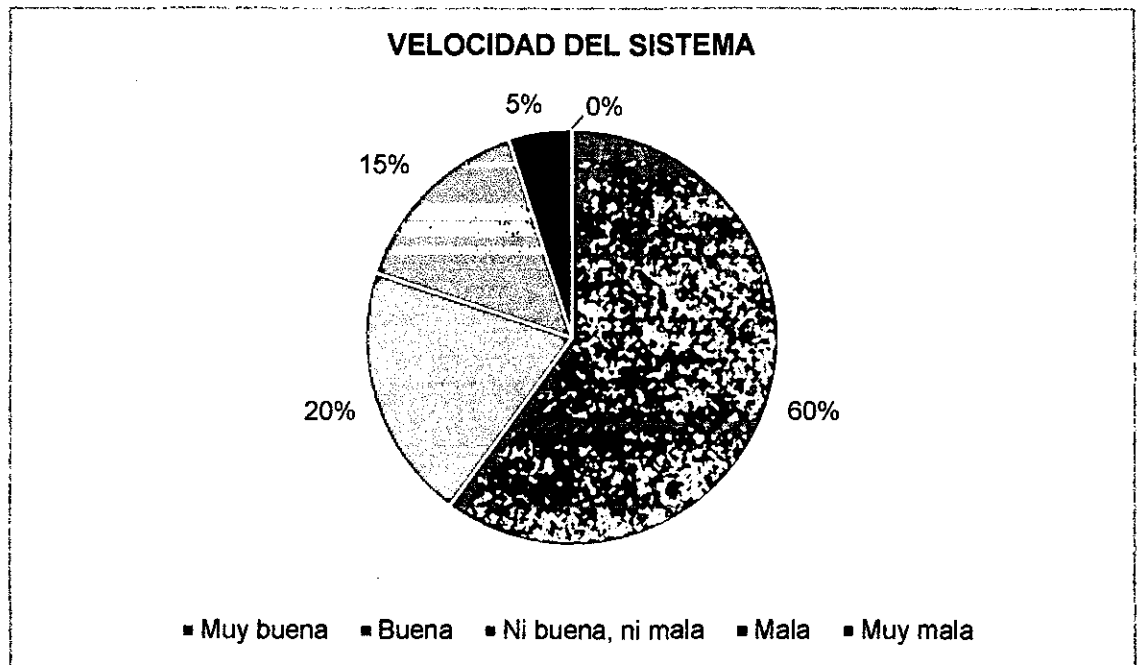


En relación a la disponibilidad del sistema, una amplia mayoría, el 85% la consideran (al menos) "buena".

A penas el 8% considera que el sistema es malo en términos de que "no tenga cortes ni interrupciones", mientras que un 7% mantiene una posición intermedia en este aspecto.

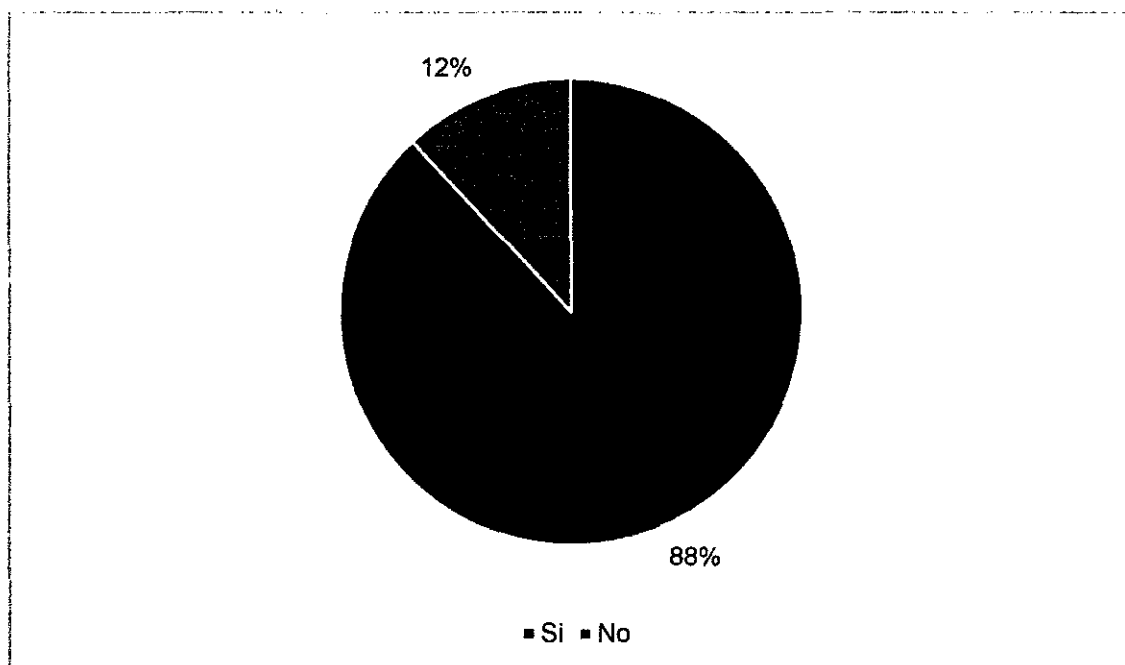


**Pregunta 2:** ¿Cómo evalúa la velocidad del sistema? (¿Tiene que esperar mucho al realizar las operaciones?)



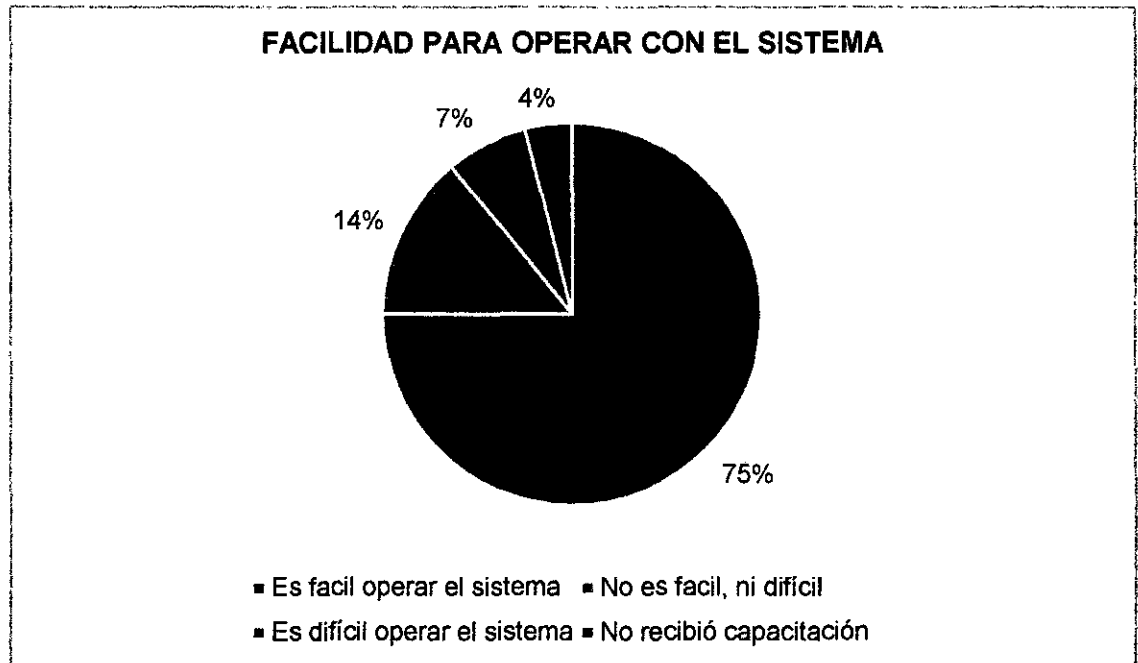
Para el 80% de los usuarios encuestados la velocidad del sistema es "buena" o "muy buena". Un 5% considera que es "mala" en términos de tiempo de respuesta para realizar operaciones, mientras que un 15% considera que no es "ni buena, ni mala".

**Pregunta 3:** ¿El sistema le permite realizar todas sus operaciones?  
(Solicitudes de Pedido, Órdenes de Trabajo, Programación de Mantenimiento, Reporte de Disponibilidad y Uso de Equipos, etc)



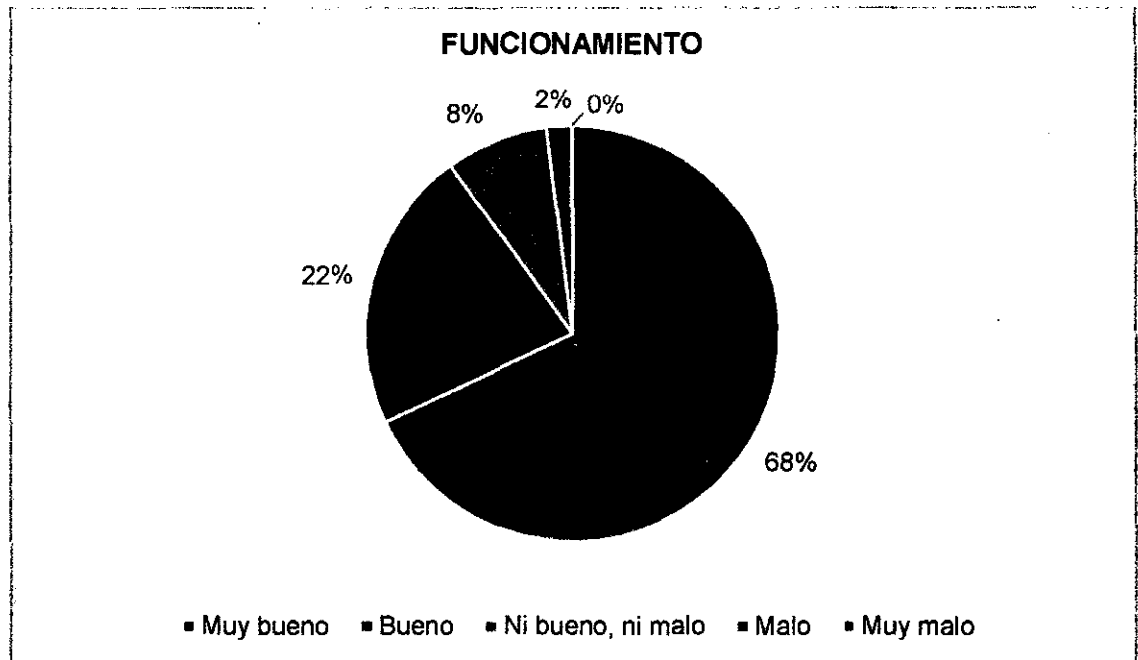
De los usuarios encuestados, la gran mayoría, el 88% considera que el sistema le permite realizar todas sus operaciones. Mientras que un 12% no lo considera.

**Pregunta 4:** Luego de haber recibido capacitación sobre el uso del sistema, usted diría que...



De los usuarios encuestados, el 75% asegura que el sistema "es fácil de operar". Un 14% considera que "no es fácil, ni difícil". El 7% indica que "es difícil operar el sistema", mientras que un porcentaje del 4% de los usuarios asegura que "no recibió capacitación".

**Pregunta 5:** En cuanto al funcionamiento general del sistema. Usted diría que es...



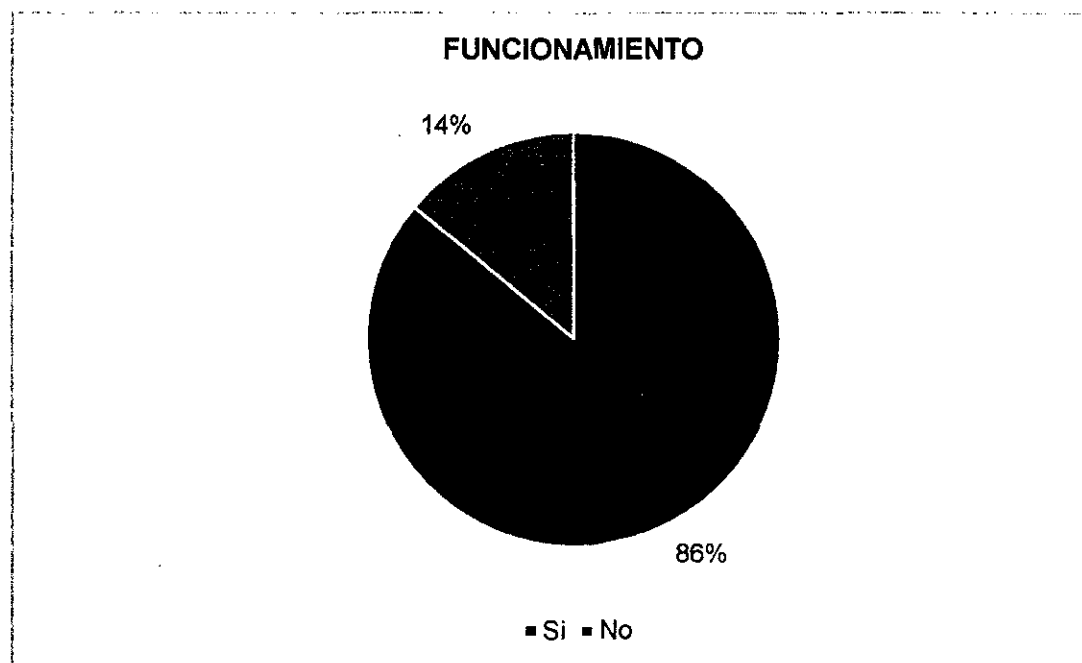
En relación al funcionamiento general del sistema 9 de cada 10 usuarios consideran que el mismo es "muy bueno" o "bueno". A penas un 2% considera que el funcionamiento general es "malo", mientras que un 8% se mantiene en una posición neutral.

**Pregunta 6:** ¿Cuán satisfecho está con el Sistema?



8 de cada 10 usuarios están (al menos) “satisfechos” con el sistema. Un 13% se mantiene en una posición neutral, mientras que un 7% muestra algún grado de insatisfacción.

**Pregunta 7:** ¿Recomendaría nuestro sistema a otros usuarios?



De los usuarios encuestados, un 86% asegura que "si" recomendaría nuestro sistema. El otro 14% indica que no lo recomendaría.

### Indicador 1

TIPO DE INDICADOR:	Efectividad	
OBJETIVO/DESCRIPCIÓN:	Mide el grado de satisfacción de los usuarios con el sistema	
FÓRMULA PARA CALCULAR EL INDICADOR:	NUMERADOR	Número de encuestados satisfechos con el sistema
	DENOMINADOR	Total de usuarios encuestados
ESCALA:	Porcentaje	

NUMERADOR	DENOMINADOR	RESULTADO	INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS
24	28	86%	El 86% de usuarios se muestran satisfechos con el sistema.

### Indicador 2

TIPO DE INDICADOR:	Efectividad	
OBJETIVO/DESCRIPCIÓN:	Mide el porcentaje de disminución de quejas y reclamos de un periodo con respecto al anterior.	
FÓRMULA PARA CALCULAR EL INDICADOR:	NUMERADOR	(Número de quejas y reclamos del periodo vigente - Número de quejas y reclamos del periodo anterior)
	DENOMINADOR	Número de quejas y reclamos del periodo anterior
ESCALA:	Porcentaje	

NUMERADOR	DENOMINADOR	RESULTADO	INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS
-37	45	-82%	El porcentaje de disminución de quejas y reclamos ha disminuido en un 82% con respecto al periodo anterior.

### **Indicador 3**

TIPO DE INDICADOR:	Eficiencia	
OBJETIVO/DESCRIPCIÓN:	Mide el tiempo promedio en la tramitación de solicitudes de pedido	
FÓRMULA PARA CALCULAR EL INDICADOR:	NUMERADOR	Tiempo solicitud 1 + Tiempo solicitud 2 +....+Tiempo solicitud n
	DENOMINADOR	Total de solicitudes
ESCALA:	Valor	

NUMERADOR	DENOMINADOR	RESULTADO	INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS
26	10	2.6	Una solicitud de pedido o mantenimiento demora en promedio 2 o 3 días en ser atendida.

### **Indicador 4**

TIPO DE INDICADOR:	Eficacia del Plan de Mantenimiento	
OBJETIVO/DESCRIPCIÓN:	Mide el porcentaje del cumplimiento de los mantenimientos preventivos programados	
FÓRMULA PARA CALCULAR EL INDICADOR:	NUMERADOR	Número de mantenimientos preventivos realizados
	DENOMINADOR	Número de mantenimientos preventivos programados
ESCALA:	Porcentaje	

NUMERADOR	DENOMINADOR	RESULTADO	INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS
16	20	80%	8 de cada 10 mantenimientos preventivos programados son realizados.



### **Indicador 5**

TIPO DE INDICADOR:	Disponibilidad de Equipos	
OBJETIVO/DESCRIPCIÓN:	Mide el porcentaje de Disponibilidad de equipos hospitalarios	
FÓRMULA PARA CALCULAR EL INDICADOR:	NUMERADOR	(Equipos programados - Equipos con paro)
	DENOMINADOR	Equipos programados
ESCALA:	Porcentaje	

NUMERADOR	DENOMINADOR	RESULTADO	INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS
45	50	90%	El 90% de los equipos hospitalarios se encuentran disponibles para operar.

### **Indicador 6**

TIPO DE INDICADOR:	Eficacia del Plan de Capacitación	
OBJETIVO/DESCRIPCIÓN:	Mide el cumplimiento del plan de capacitación del sistema	
FÓRMULA PARA CALCULAR EL INDICADOR:	NUMERADOR	Número de personal capacitado
	DENOMINADOR	Total de personal a capacitar
ESCALA:	Porcentaje	

NUMERADOR	DENOMINADOR	RESULTADO	INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS
31	35	89%	El 86 % del personal del Hospital Universitario recibió capacitación sobre el uso del sistema.

## **CAPÍTULO VI: GESTIÓN DEL PROYECTO**

### **6.1 Viabilidad del Proyecto**

#### **6.1.1 Viabilidad Técnica**

Las herramientas que se utilizaron para el desarrollo del presente proyecto son las siguientes:

##### **Requerimientos de Hardware**

- Conexión a internet
- Computadoras
- Impresoras
- Servidor

##### **Requerimientos de Software**

- Rational Rose Enterprise Edition (Análisis y Diseño del Sistema)
- MySQL (Gestor de la Base de Datos)
- MySQL Workbench (Diseño de la Base de Datos)
- PHP (Lenguaje de Programación)
- Netbeans (Entorno de Programación)
- Apache (Servidor)
- Symfony (Framework de desarrollo)
- Microsoft Office 2010 (Office, Excel y Power Point)
- Windows 8 (Sistema Operativo)
- Google Chrome (Explorador)

### 6.1.2 Viabilidad Económica

Los costos de los recursos necesarios que se utilizaron para el desarrollo, pruebas e implementación del proyecto se detallan a continuación:

#### Costos de Hardware

Recursos de Hardware			
Dispositivos	Cantidad	Precio	Subtotal
Computadora	4	S/. 1.500,00	S/. 6.000,00
Impresora	1	S/. 1.200,00	S/. 1.200,00
Servidor	1	S/. 3.500,00	S/. 3.600,00
Total			S/. 10.800,00

**Cuadro 9.** Costos de Hardware

*Fuente: Elaboración propia*

#### Costos de Software

Recursos de Software		
Software/Licencia	Precio	Subtotal
Rational Rose	S/. 0,00	S/. 0,00
Symfony	S/. 0,00	S/. 0,00
MySQL	S/. 0,00	S/. 0,00
MySQLWorkbench	S/. 0,00	S/. 0,00
Apache	S/. 0,00	S/. 0,00
Netbeans	S/. 0,00	S/. 0,00
Total		S/. 0,00

**Cuadro 10.** Costos de Software

*Fuente: Elaboración propia*

Debido a que utilizaremos software libre (gratuito), no generaremos costos de software.

### **Costos de Recursos Humanos**

Recursos Humanos					
Perfil Profesional	Cantidad	Funciones	Sueldo Mensual	N° de Meses	Subtotal
Ingeniero de Sistemas	1	Jefe del Proyecto	S/. 3.000,00	4	S/. 12.000,00
Analista Funcional	1	Concepción y Análisis	S/. 2.000,00	3	S/. 6.000,00
Analista Programador	1	Diseño y Construcción	S/. 2.000,00	3	S/. 6.000,00
Tester	1	Pruebas del sistema	S/. 1.500,00	1	S/. 1.500,00
<b>Total</b>					<b>S/. 25.500,00</b>

**Cuadro 11. Costos de Recursos Humanos**

*Fuente: Elaboración propia*

### **Costos de Implementación**

Recursos de Hardware			
Recursos	Cantidad	Costo	Subtotal
Computadoras	12	S/. 1.500,00	S/. 18.000,00
Impresoras	2	S/. 500,00	S/. 1.000,00
UTP (metros)	800	S/. 2,50	S/. 2.000,00
SWITCH 24 puertos	2	S/. 800,00	S/. 1.600,00
SWITCH 16 puertos	1	S/. 600,00	S/. 600,00
JACK RJ45	12	S/. 10,00	S/. 120,00
Otros accesorios	-	-	S/. 500,00
<b>Total</b>			<b>S/. 23.820,00</b>

**Cuadro 12. Costos de Implementación**

*Fuente: Elaboración propia*

## 6.2 Análisis de Riesgos del Proyecto

El riesgo es un evento o condición incierta, que si ocurre, tiene un efecto positivo o negativo en por lo menos un objetivo del proyecto.

La identificación de los riesgos en el proyecto involucra determinar lo que puede afectar al desarrollo del mismo, documentando sus características, de manera que se pueda prevenir y disminuir el grado o nivel de riesgo.

El propósito de este análisis es de controlar los riesgos que pueden afectar al buen desarrollo del proyecto a lo largo de su periodo de vida.

A continuación se identificarán los principales riesgos que pueden afectar el desarrollo del proyecto:

Riesgos		Probabilidad	Impacto	Estrategia
1	Cambia la alta gerencia en el Hospital Universitario y reduce o pierde su interés en el proyecto.	10%	1	Asegurar la total aprobación del proyecto por parte del Hospital Universitario.
2	La estimación del tamaño del software puede ser significativamente alta, originando mayores costos.	30%	3	Definir alcances posibles a realizar en el proyecto.
3	Debido a la falta de disponibilidad del personal del Hospital Universitario para brindar información podrían no tomarse adecuadamente los requerimientos.	35%	3	Realizar un cronograma, estableciendo fechas de entrevistas y reuniones para el levantamiento de información y toma de requerimientos.
4	El cliente solicita cambios significativos en los requerimientos, generando retraso en la culminación del proyecto.	40%	2	Tener una comunicación directa con los usuarios para de esta manera reducir el riesgo de cambios en los requerimientos.

5	Fallas en el sistema durante su funcionamiento y puesta en marcha.	25%	3	Realizar todas las pruebas necesarias al sistema antes de ponerlo en funcionamiento.
6	Servidor de aplicaciones defectuoso.	30%	2	Escoger un servidor en óptimas condiciones y con las características adecuadas para la implementación del sistema.
7	Debido a factores externos, podría perderse parte o toda la información del proyecto.	25%	1	Realizar constantemente copias de seguridad.
8	Los usuarios finales no se sienten satisfechos con el sistema.	45%	3	Realizar un correcto estudio de factibilidad y tomar adecuadamente los requerimientos.
9	No se respeta el cronograma de actividades del proyecto, produciéndose retraso en su culminación.	40%	3	Controlar constantemente la realización de las actividades, según el cronograma establecido.
10	Los usuarios finales no saben usar el sistema.	45%	4	Capacitar de manera constante y eficiente a los usuarios finales.
11	El equipo de trabajo no es competente en sus labores.	30%	3	Contratar a personal que cumpla con el perfil solicitado.
12	El costo del proyecto supera al presupuesto.	30%	3	Elaborar bien el presupuesto del proyecto.

**Cuadro 13. Análisis de Riesgos del Proyecto**

**Fuente:** Elaboración propia

**Valores del Impacto:**

(1) Catastrófico (2) Serio (3) Tolerable (4) Despreciable

## **CONCLUSIONES**

1. El mantenimiento es considerado hoy en día un factor estratégico, es por ello que a través del Sistema de Gestión se buscó realizar la administración de los equipos hospitalarios manteniendo actualizada y ordenada la información de los mismos para llevar a cabo la gestión del mantenimiento.
2. Con la implementación y puesta en marcha del sistema, los procesos manuales relacionados con la gestión de equipos hospitalarios pasaron a automatizarse, como lo son: registro y administración de solicitudes de pedido y mantenimiento de equipos hospitalarios, registro y administración de órdenes de trabajo, programación de mantenimiento a los equipos e ingreso, asignación y administración de los mismos.
3. Con el sistema web, las operaciones pueden realizarse rápidamente, de manera fácil y ordenada. Sin la existencia del sistema web los procesos de búsquedas de solicitudes de pedido y ordenes de trabajo eran tediosos porque tardaba demasiado tiempo localizar los archivos en los folios. Ahora con el sistema se realizan en cuestión de minutos.
4. Se logró que los equipos del hospital universitarios sean asignados o reasignados a las distintas áreas del hospital.
5. El sistema va a permitir al personal del Hospital Universitario gestionar las solicitudes de órdenes de trabajo de manera directa, pudiendo tener una respuesta rápida al realizar sus operaciones.
6. La implementación del Sistema de Gestión para la programación de trabajos de mantenimiento, así como para el control del equipamiento hospitalario, permitió mejorar la gestión de inventarios aumentando el cumplimiento de programación de tareas de mantenimiento, evitando reparaciones costosas y pérdidas de tiempo por la falta de disponibilidad de equipos.
7. El Sistema de Gestión del Equipamiento Hospitalario brinda información sobre las operaciones de mantenimiento a realizarse, para que los responsables programen el respectivo mantenimiento a los equipos de acuerdo a las alertas del sistema.

## **RECOMENDACIONES**

1. El Hospital Universitario debería contar dentro de su estructura orgánica con un área de mantenimiento que se encargue de gestionar todas las actividades involucradas con el mantenimiento de los equipos hospitalarios.
2. Este trabajo de investigación podría ser la base para en un futuro plantear un sistema más complejo que abarque no solo la gestión de los equipos hospitalarios, sino toda la gestión del Hospital Universitario en general, donde el sistema implementado sea incluido como un módulo o subsistema.
3. Toda propuesta de mejora para el sistema será aceptada. Se recomienda continuar con las actualizaciones del presente sistema web una vez implementado, principalmente para optimizar aún más los procesos que se llevan a cabo en el Hospital Universitario.
4. En una siguiente etapa, se podría acceder al sistema no solamente a través de la red interna del Hospital, sino también vía web por el personal y por los proveedores del Hospital Universitario.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrada Cortardi, F. A., & Quiroga Kellemburger, C. I. (2009). Desarrollo de un Sistema Web de Mantenimiento para equipo biomédico. *Proyecto de Grado*. Lima.
- Chávez Gómez, V. H. (2010). Sistema de Información para el Control, Seguimiento y Mantenimiento del Equipamiento Hospitalario. *Proyecto de tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Informático*. Lima, Perú.
- Fundación Wikimedia, I. (s.f.). *Wikipedia La Enciclopedia Libre*. Recuperado el 26 de Junio de 2014, de [http://es.wikipedia.org/wiki/Metodolog%C3%ADa\\_de\\_desarrollo\\_de\\_softwa\\_re](http://es.wikipedia.org/wiki/Metodolog%C3%ADa_de_desarrollo_de_softwa_re)
- Grimaldi, J. V., & Simonds, R. H. (1985). *La Seguridad Industrial Su Administración*. México: Alfaomoga.
- Mejía Campos, F., & Zamorano Porras, I. (2006). Software de Mantenimiento propuesto para implementarlo en el Departamento de Conservación del Hospital General de Zona. *Tesis Profesional*. México.
- Pressman, R. S. (2009). *Ingeniería de Software, Sexta Edición*. Lima: McGraw-Hill.
- Rodríguez, C. Z. (2012). Guía para la Elaboración del Anteproyecto de Tesis en Ingeniería Informática. *Módulo*. Piura, Piura, Perú.
- Slideshare. (s.f.). Recuperado el 20 de Junio de 2014, de <http://es.slideshare.net/genius794/administracion-del-mantenimiento>
- Zapata, C. (2009). Diseño de un Sistema de Gestión de Mantenimiento preventivo para los equipos de una planta. *Trabajo de Grado*. Puerto Ordaz, Bolivia.

# **ANEXOS**

## **ANEXO 1**

### **GLOSARIO DE TÉRMINOS**

#### **1. Caso de Uso**

Técnica para la captura de requisitos potenciales de un nuevo sistema o una actualización de software. Cada caso de uso proporciona uno o más escenarios que indican cómo debería interactuar el sistema con el usuario o con otro sistema para conseguir un objetivo específico.

#### **2. Concurrencia**

Es la propiedad de los sistemas que permiten que múltiples procesos sean ejecutados al mismo tiempo, y que potencialmente puedan interactuar entre sí.

#### **3. Equipos Hospitalarios**

Son todos aquellos equipos electrónicos, mecánicos y electromecánicos que forman parte de un hospital, clínica o centro médico y se utilizan directamente en la atención médica del paciente. Este tipo de equipos requiere de un mantenimiento especializado debido a que son de estructura interna compleja y a su vez son equipos de alto costo de reparación y/o mantenimiento.

#### **4. Ficha técnica**

La Ficha Técnica de Equipos es un documento oficial de importancia dentro de la administración del Hospital Universitario, permite identificar las características y datos más importantes del equipo y de sus componentes, a la vez proporciona conocimientos sobre información de su origen, fabricación, vida útil, ubicación, controles de operación y protección para apoyar las acciones de mantenimiento y reparación.

Las Fichas Técnicas u Hojas de Vida de los Equipos garantizarán un adecuado inventario de los diferentes elementos, lo cual facilitará el manejo de los mismos y su adecuado mantenimiento.

## **5. Informe Técnico**

El Informe Técnico, es el documento de importancia en la labor diaria del departamento de ingeniería siendo empleado en:

Primer lugar, cuando dada la solicitud de una orden de trabajo, la reparación del equipo hospitalario supera el 50% del valor real del mismo de acuerdo con lo indicado en el inventario de bienes patrimoniales del hospital.

Segundo lugar, cuando la reparación del equipo hospitalario, dado su antigüedad resulta reparable pero con recomendaciones en su empleo.

Tercer lugar, cuando el solicitantes, solicita la baja del equipo del inventario respectivo, describiendo las apreciaciones para tal caso.

## **6. Órdenes de Trabajo**

La Orden de Trabajo es el documento fuente de gestión de las operaciones de mantenimiento y reparación de equipos e instalaciones, mediante la cual se solicita, autoriza y registra su ejecución, a su vez, sirve de requerimiento de equipos e instalaciones hospitalarias y servicios de mantenimiento respectivo.

## **7. Registro Histórico de Equipos**

Es un formato creado para almacenar la información de las actividades de mantenimiento y reparación de los equipos hospitalarios; para posteriormente seleccionar y reportar esa información fácil y ordenada.

## **8. Sistema de Información**

Es el conjunto de procedimientos manuales y/o automatizados orientados a proporcionar información para la toma de decisiones. Conjunto de programas, procedimientos, reglas y documentos asociados necesarios para hacer funcionar un sistema de tratamiento de la información. Utilizase también el término inglés original software.

## **ANEXO 2**

### **SIGLARIO**

**BD:** Base de Datos

**CUS:** Caso de Uso del Sistema

**CUS's:** Casos de Uso del Sistema

**DBA:** Database Administrator (Administrador de Base de Datos)

**DBMS:** Database Management System (Sistema de Gestión de Base de Datos)

**HTTP:** HyperText Markup Language (Lenguaje de Marcas de Hipertexto)

**RF:** Requerimiento Funcional

**RNF:** Requerimiento No Funcional

**RUP:** Rational Unified Process (Proceso Unificado Racional)

**SW:** Software

**TCP/IP:** Protocol/Internet Protocol (Protocolo de Internet)

**UML:** Unified Modeling Language (Lenguaje Unificado de Modelado)

**WWW:** World Wide Web (Red Informática Mundial)

### **ANEXO 3**

#### **LISTADO DE EQUIPOS MÉDICOS**

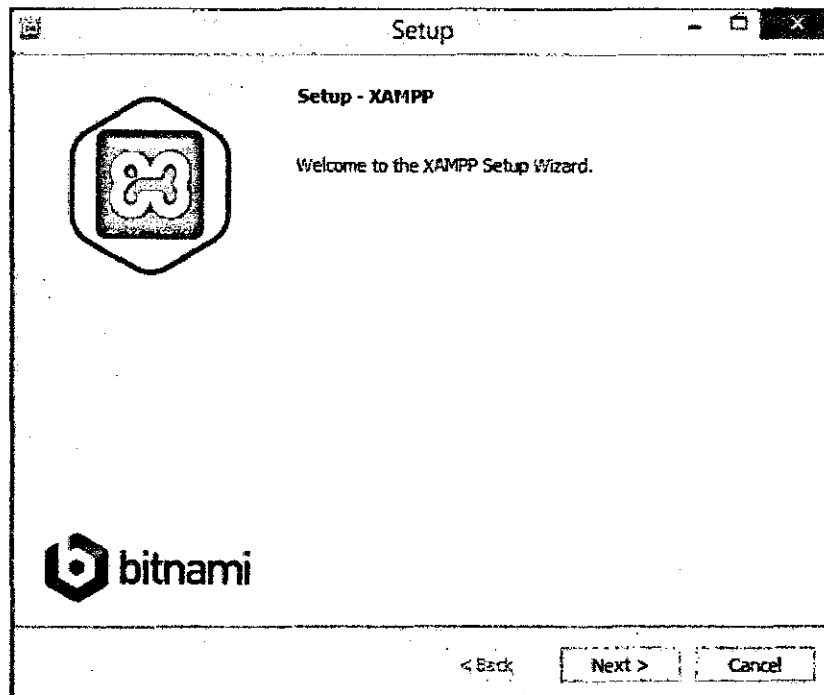
- Lámpara de Fototerapia
- Electrocardiógrafo
- Doppler fetal
- Monitor fetal
- Ecógrafo
- Incubadora abierta y de transporte
- Lámpara quirúrgica
- Equipo de rayos x
- Máquina de anestesia
- Ventiladores médicos
- Máquina para hemodiálisis
- Cama clínica
- Desfibrilador
- Mesa de cirugía
- Incubadora
- Electroencefalógrafo
- Tomógrafo
- Nebulizador
- Monitor de signos vitales
- Refrigerador para bancos de sangre
- Silla de ruedas
- Unidad dental
- Capnógrafo
- Aparato de autotransfusión
- Cámara hiperbárica
- Cámara oftálmica
- Mamógrafo
- Sistema de diagnóstico de ultrasonido
- Incubadora de UCI
- Negatoscopio dental

## ANEXO 4

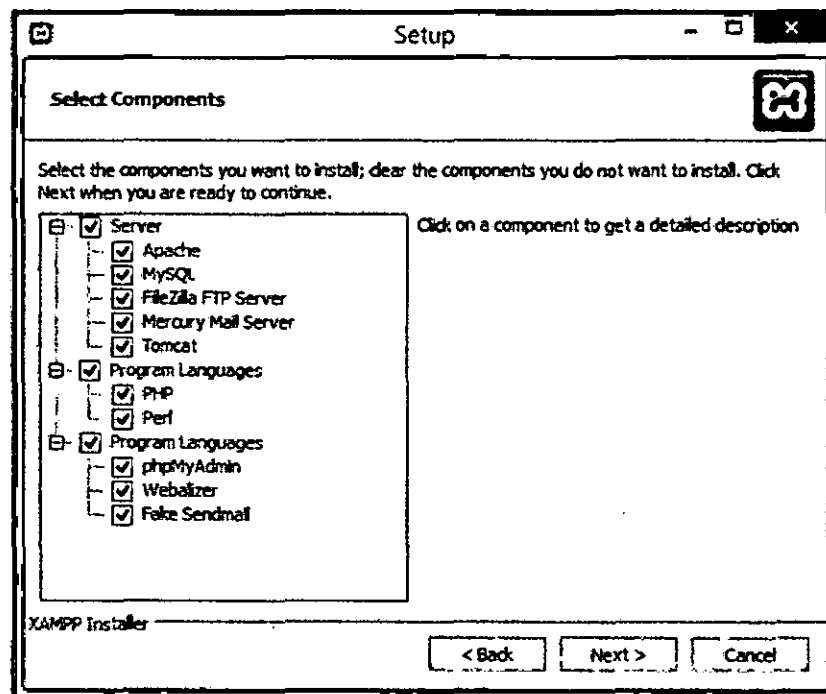
### MANUALES DE INSTALACIÓN

#### Instalación de XAMPP

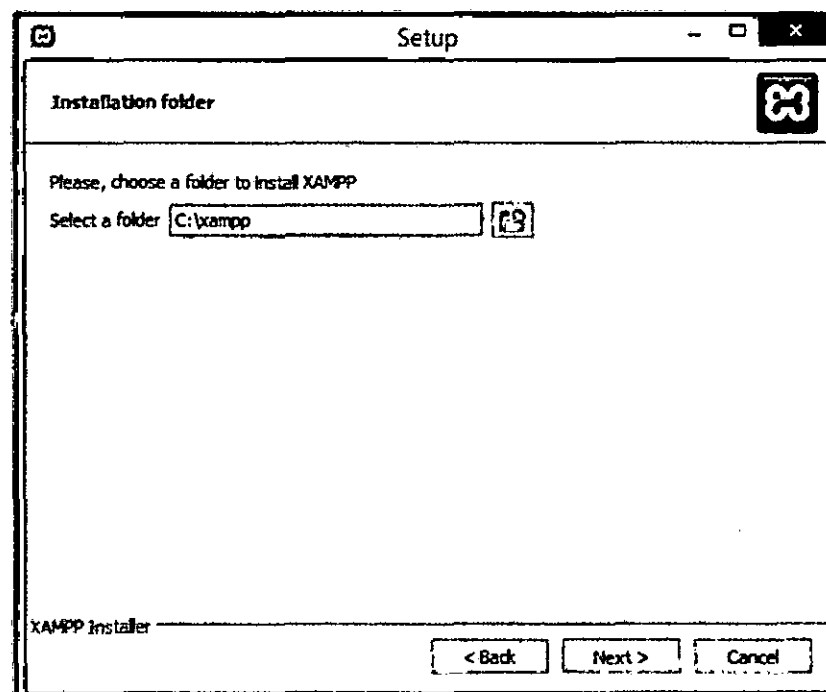
Ingresa a la ubicación del archivo y ejecute el instalador llamado ***xampp-win32-5.6.14-4-VC11-installer***. Seguidamente se mostrará la pantalla de bienvenida donde deberá hacer clic en el botón "Next".



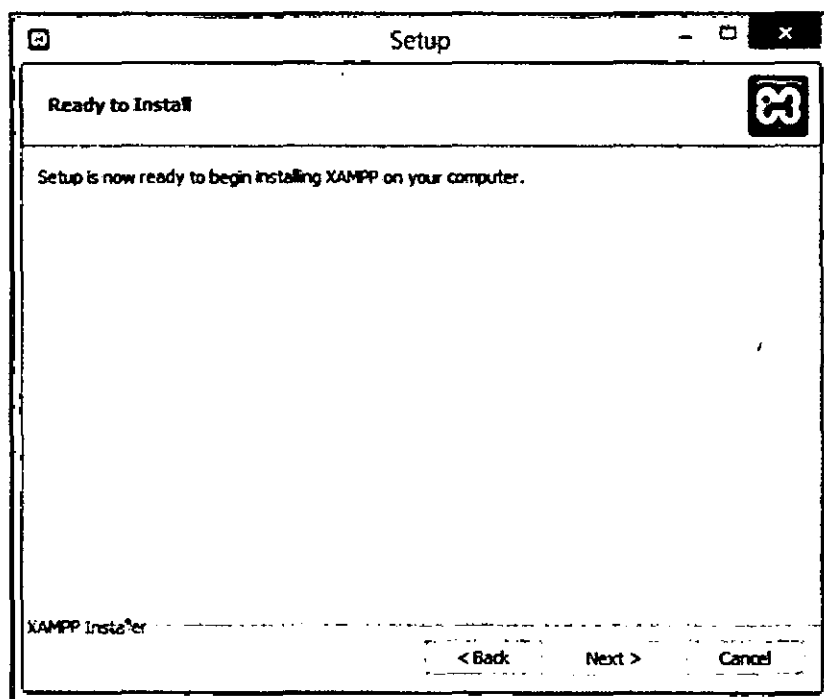
Seleccione los servicios que se van a instalar, luego haga clic en el botón "Siguiente".



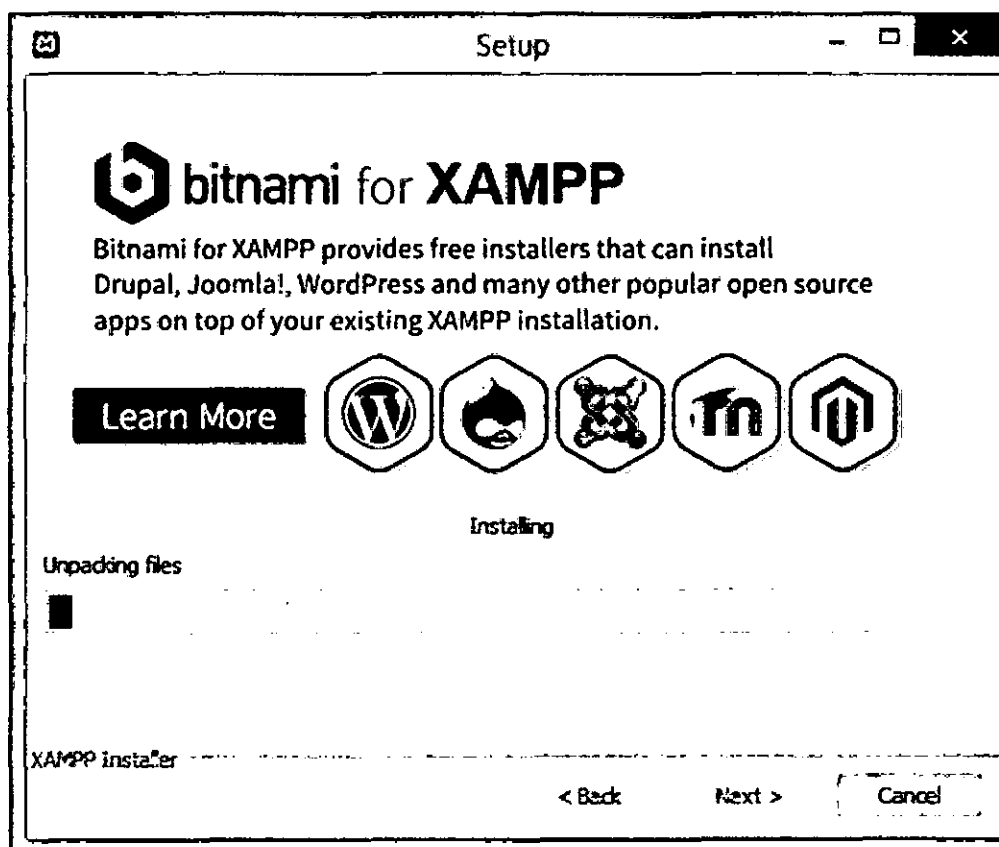
Seleccione la carpeta donde se va a guardar la instalación, luego haga clic en el botón "Next".



Confirme la instalación y haga clic en el botón "Next".



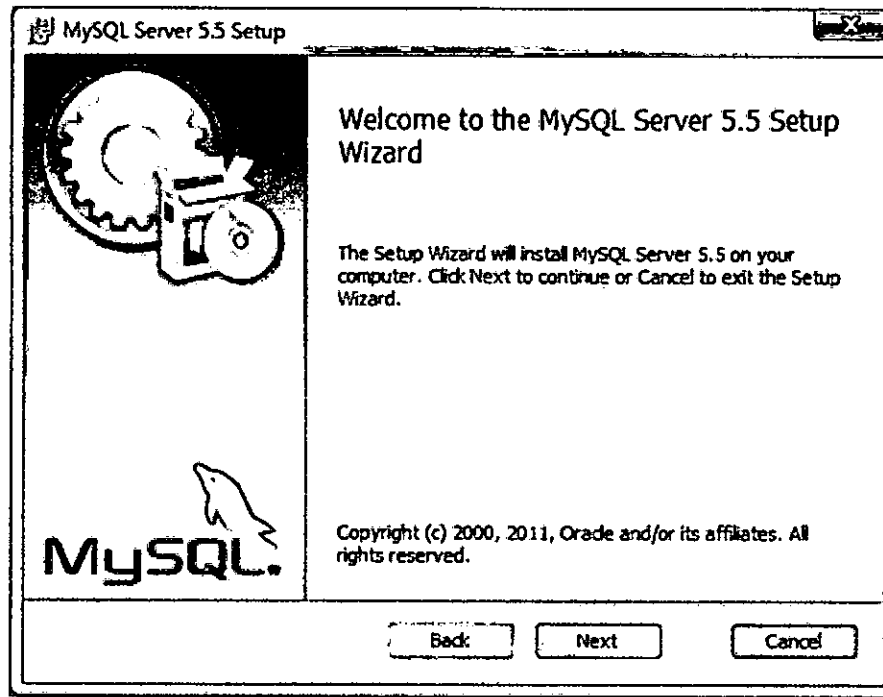
Se iniciará el proceso de instalación. Al culminar hacemos clic en "Finish".



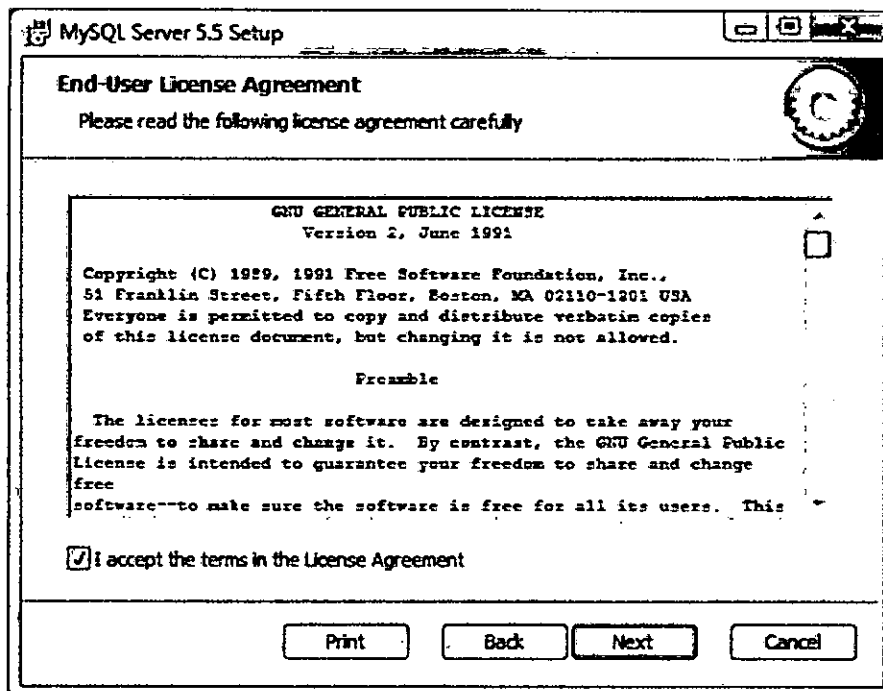


## Instalación de MySQL

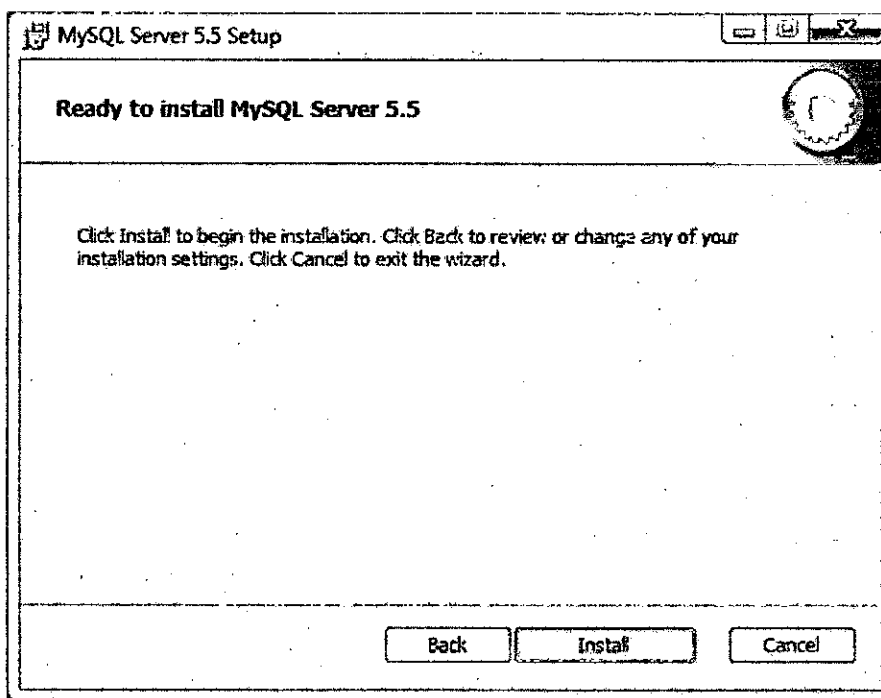
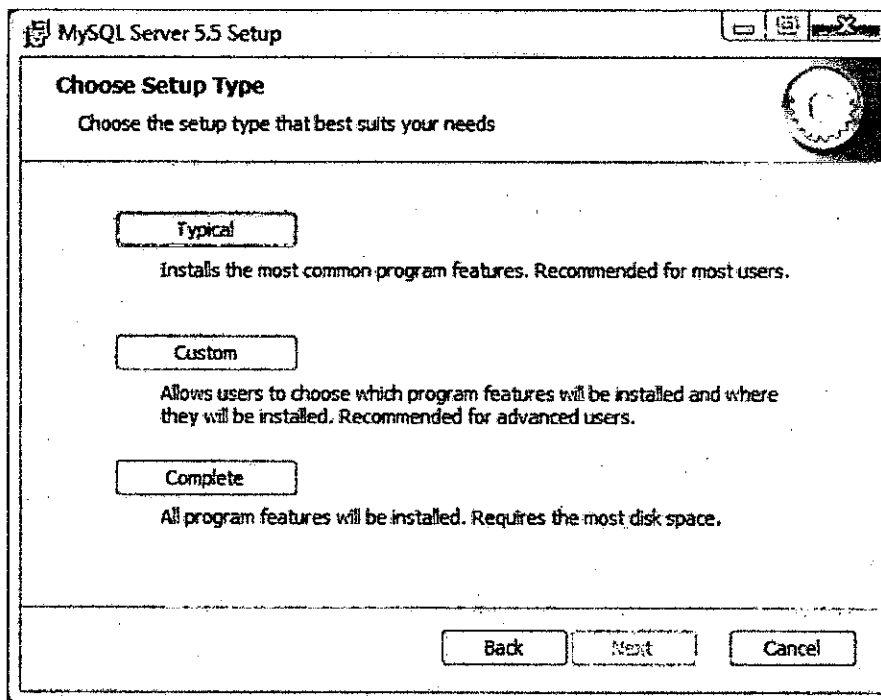
El proceso de instalación es muy simple y prácticamente no requiere intervención por parte del usuario.



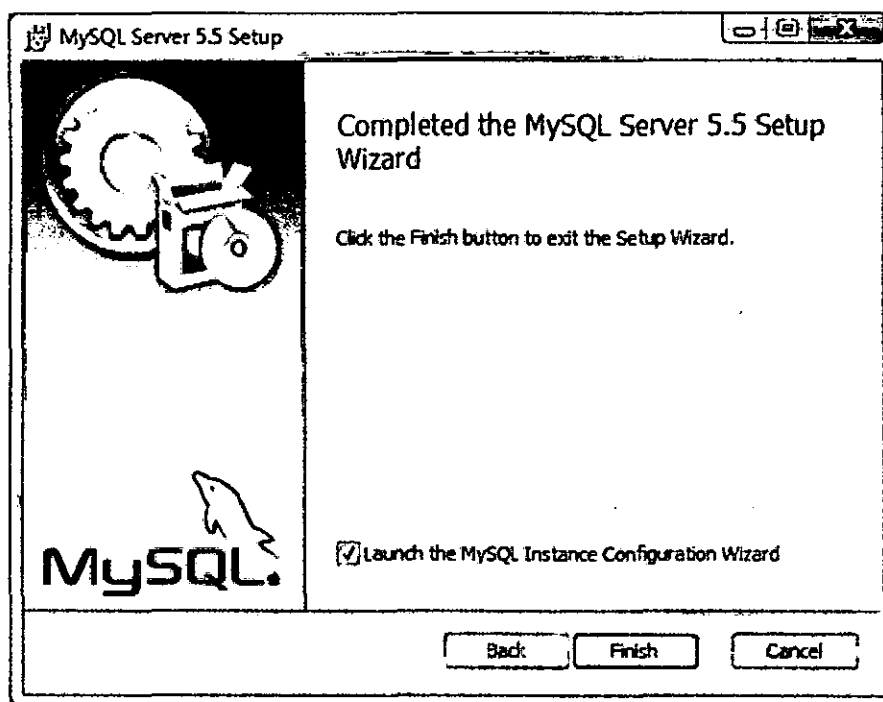
Comienza el proceso; sólo nos llevará un par de minutos.



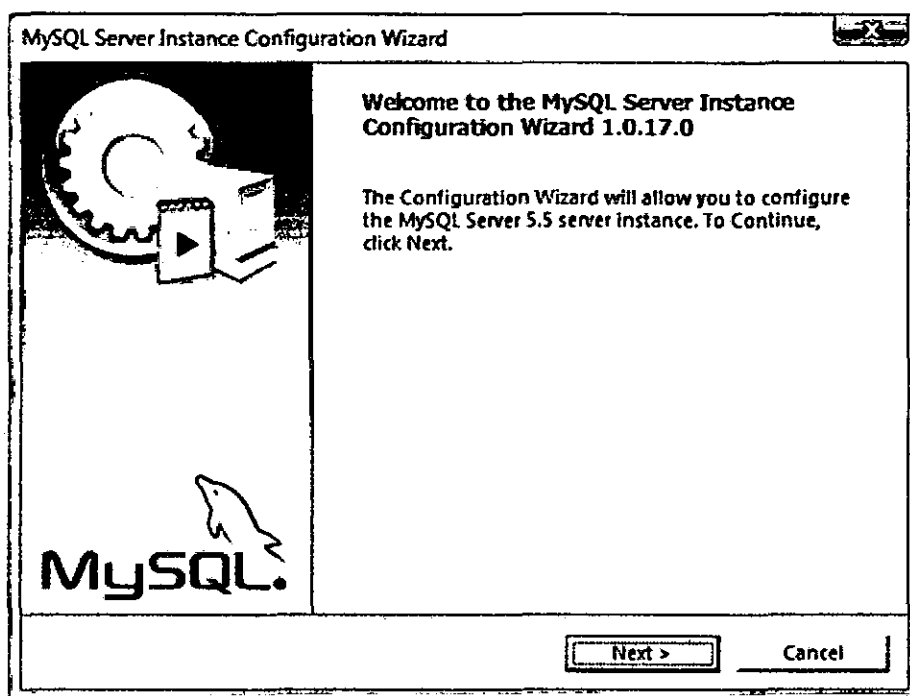
Estadísticamente, la instalación típica será la que mejor se adapte a tus necesidades.



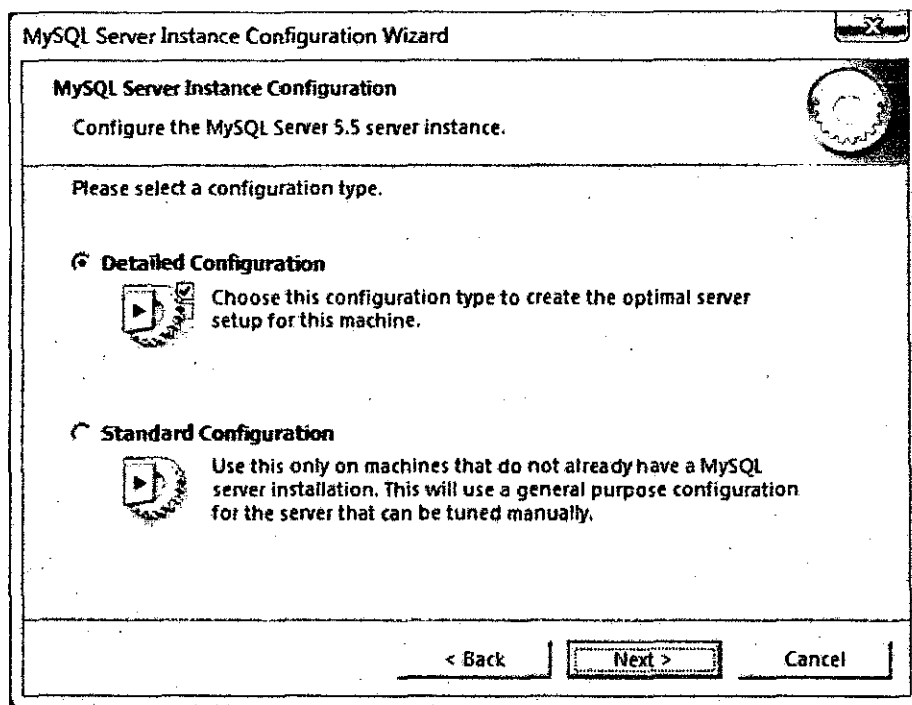
Todo listo; haga clic en el botón "Install".



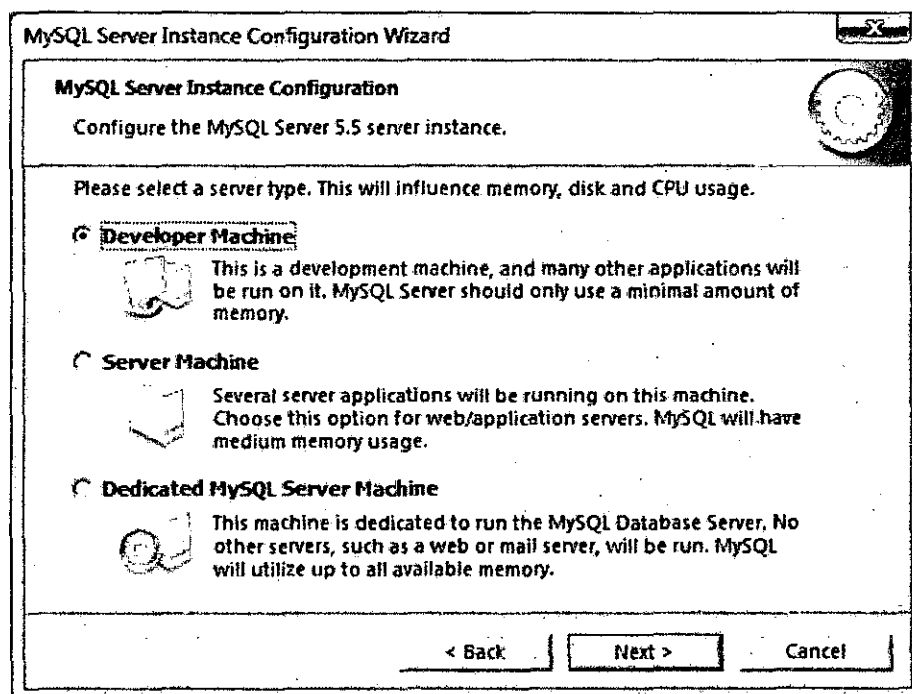
Una vez instalado *MySQL*, la siguiente fase es la configuración del servidor en sí mismo. Asegúrate de que la marca *Launch the MySQL Instance Configuration Wizard* esté activa.



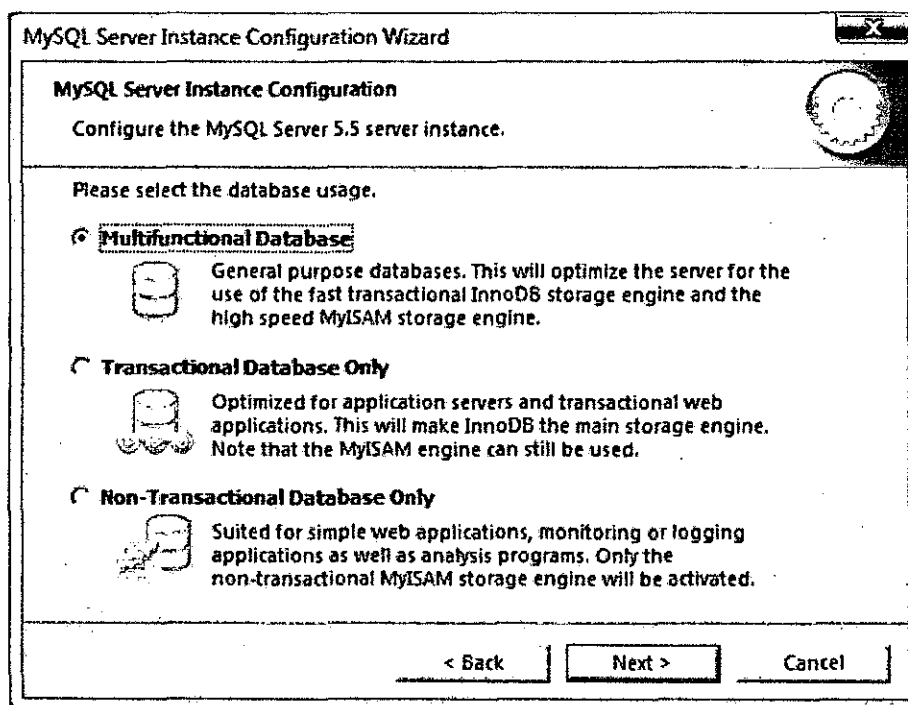
Hacemos clic en el botón "Next".



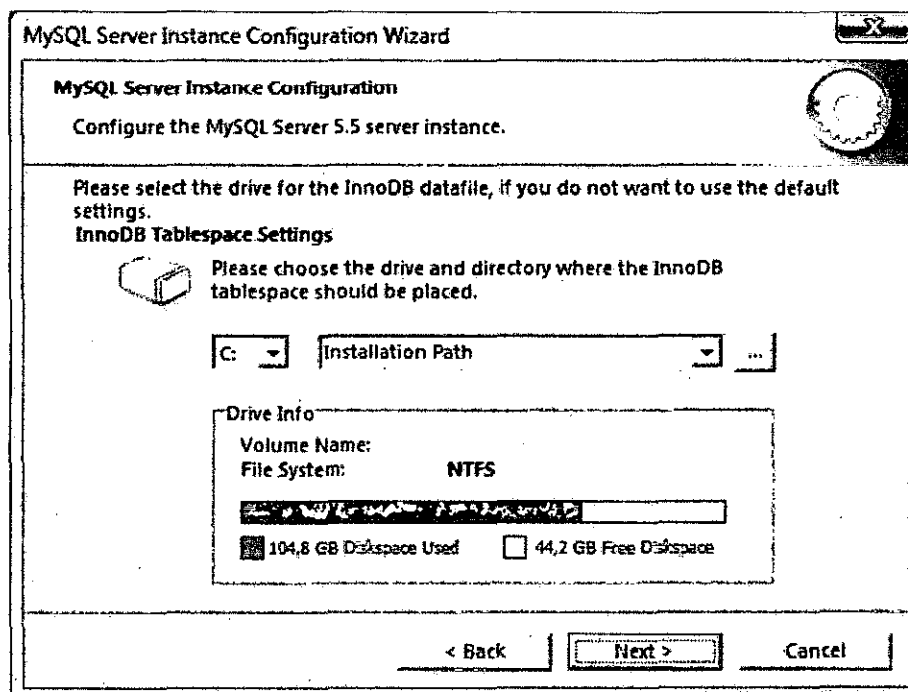
Optamos por *Detailed Configuration*, de modo que se optimice la configuración del servidor *MySQL*. Hacemos clic en el botón "Next".

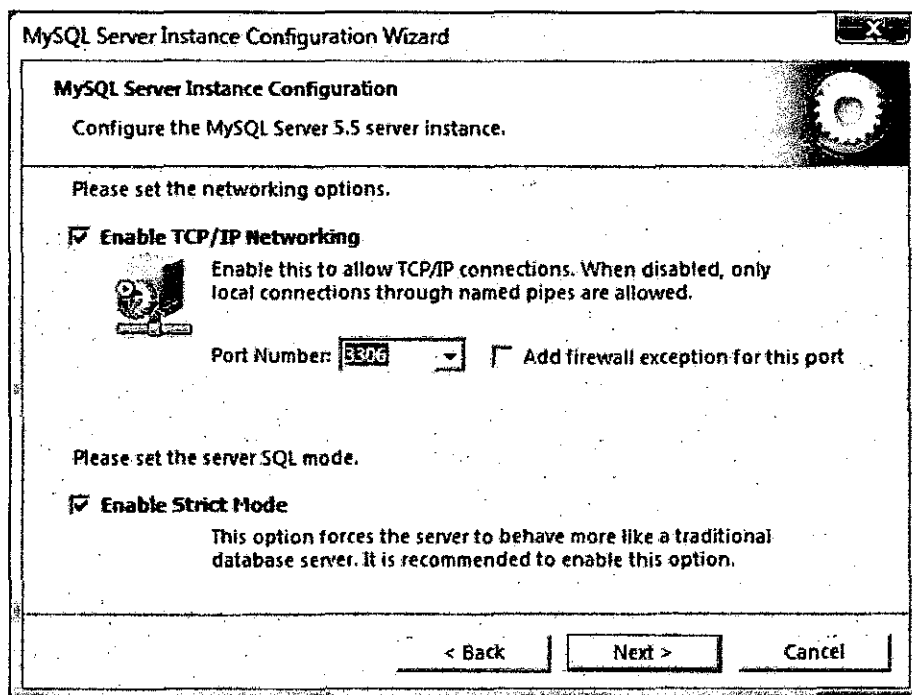
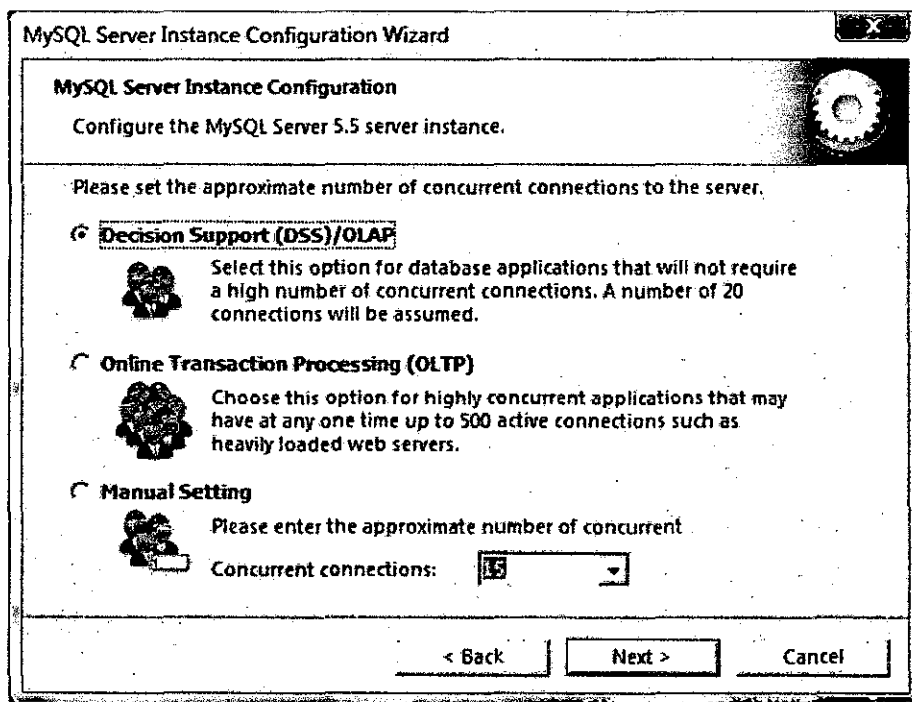


Seleccionamos la opción "Developer Machine" y hacemos clic en el botón "Next".

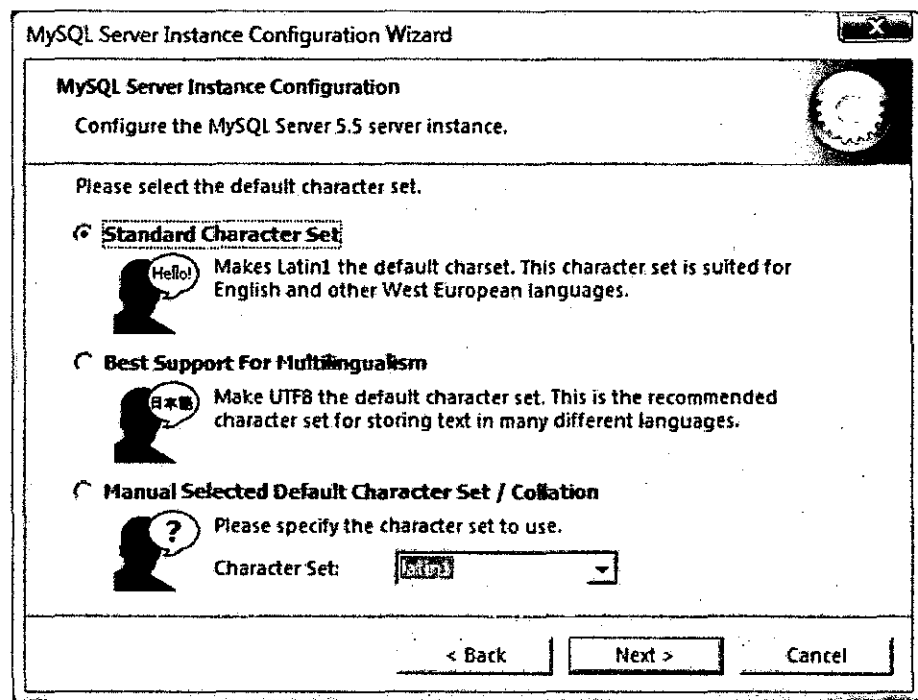


Luego hacemos clic en "Next".

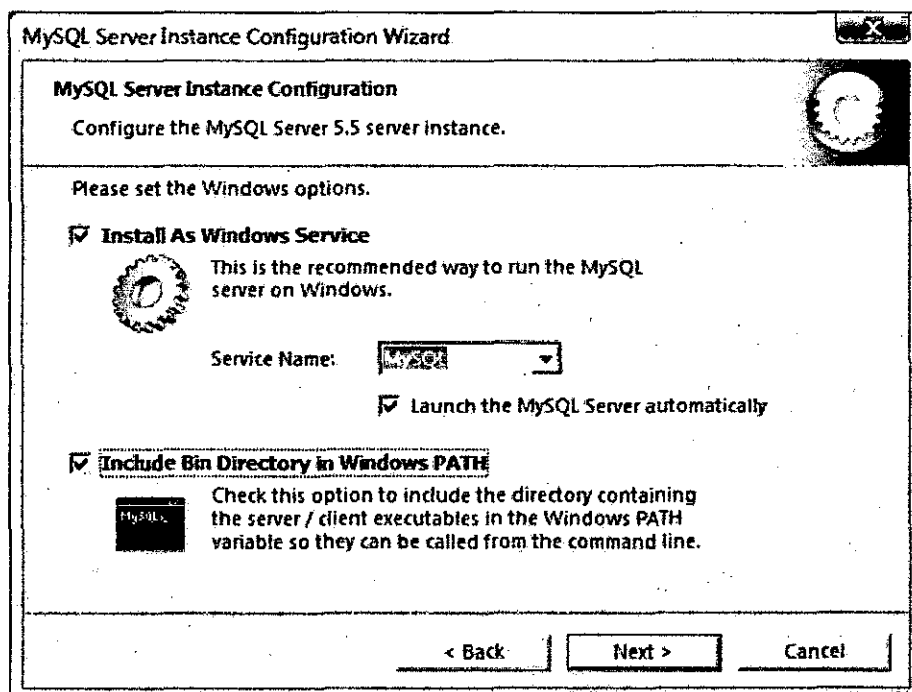




Deja ambas opciones marcadas, tal como vienen por defecto. Es la más adecuada para un uso de propósito general o de aprendizaje, tanto si eres desarrollador como no. Aceptar conexiones TCP te permitirá conectarte al servidor desde otras máquinas (o desde la misma simulando un acceso web típico).

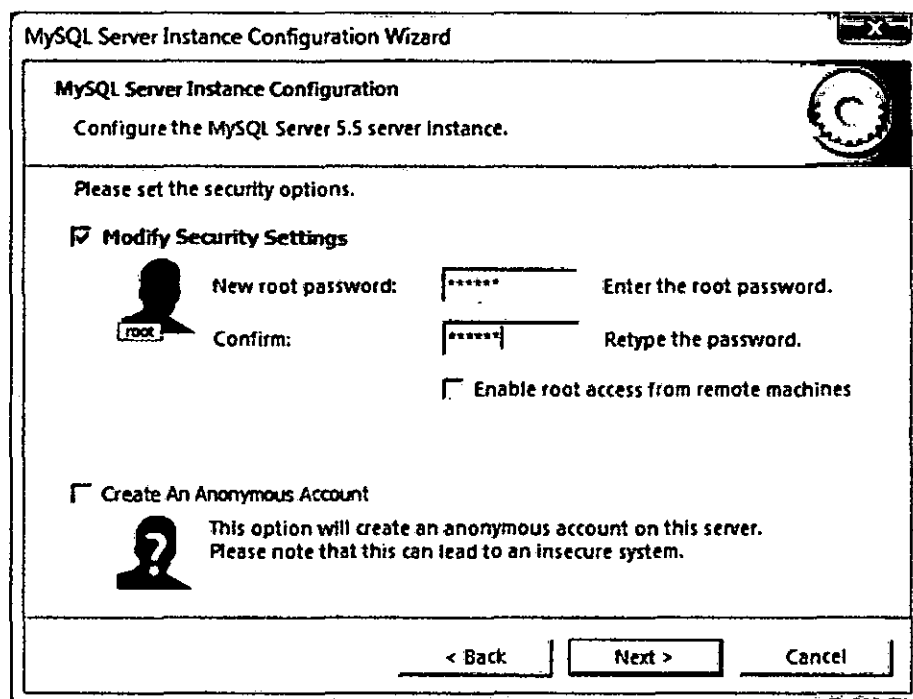


Hora de decidir qué codificación de caracteres emplearás. Salvo que quieras trabajar con *Unicode* porque necesites soporte multilinguaje, probablemente *Latin1* te sirva (opción por defecto).



Instalamos *MySQL* como un *servicio de Windows* (la opción más limpia) y lo marcamos para que el motor de la base de datos arranque por defecto y esté siempre a nuestra disposición. La alternativa es hacer esto manualmente.

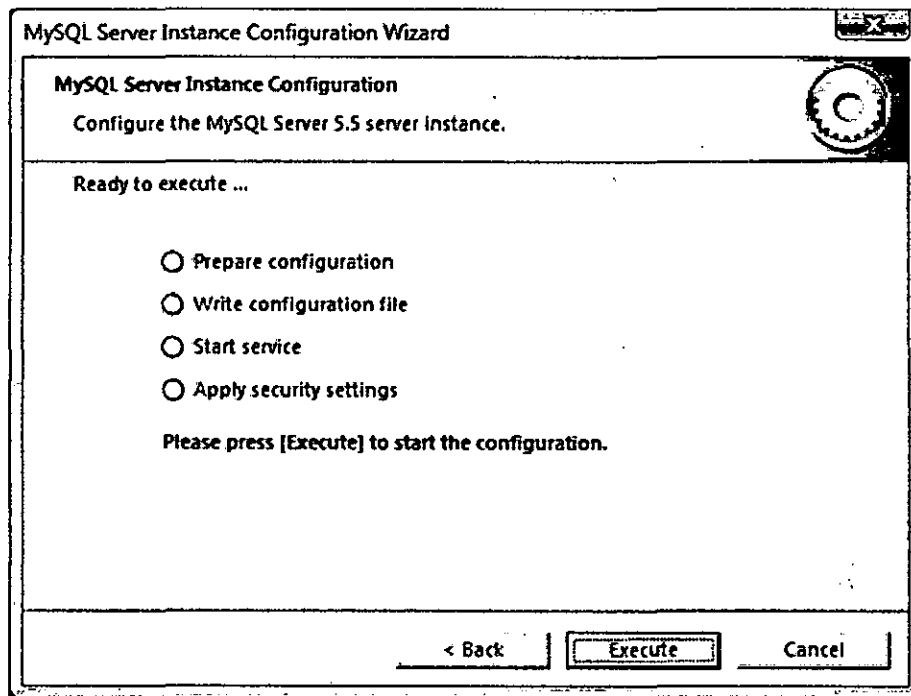
Además, me aseguro de marcar que los ejecutables estén en la variable *PATH*, para poder invocar a *MySQL* desde cualquier lugar en la línea de comandos.



Pon una contraseña al usuario *root*. Esto siempre es lo más seguro.

Si lo deseas, puedes indicar que el usuario *root* pueda acceder desde una máquina diferente a esta, aunque debo advertirte de que eso tal vez no sea una buena práctica de seguridad.





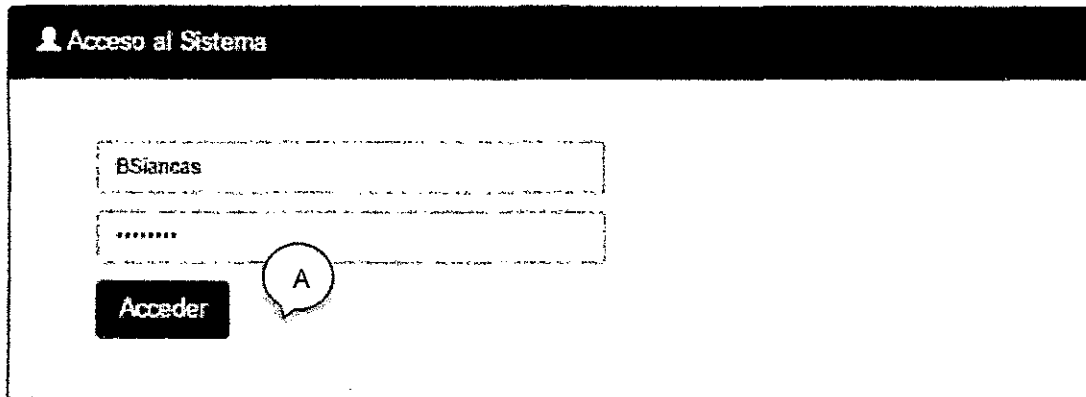
Última etapa: listos para generar el fichero de configuración y arrancar el servicio.

## ANEXO 5

### MANUAL DE USUARIO

#### Acceso al Sistema

Para poder acceder al sistema, usted deberá ingresar su nombre de Usuario y Contraseña que el Administrador les proporcione.

The image shows a web-based login form titled "Acceso al Sistema" with a user icon. It contains two input fields: the first is labeled "BSiancas" and contains the text "BSiancas"; the second is a password field with masked characters "\*\*\*\*\*". Below the password field is a circular callout bubble containing the letter "A", pointing to a dark "Acceder" button.

A) Haciendo clic en el botón "Acceder", usted podrá acceder al sistema (siempre que los datos ingresados sean correctos).

A continuación explicaremos las funcionalidades del sistema según su perfil.

#### Perfil Administrador

El Administrador del Sistema, es el usuario que tiene acceso a todas las funcionalidades del mismo, sin acceso restringido. Cuando el administrador haya ingresado correctamente al sistema se mostrará la siguiente pantalla.

Bienvenido Administrador



### Módulo Mantenimiento

En el módulo Mantenimiento se podrán realizar las mismas operaciones: Registrar, Modificar, Eliminar y Buscar.

Personal  
Area  
Tipo de Personal  
Especialidad  
Proveedor  
Grupo Bienes y Servicios  
Ficha Técnica  
Bienes y Servicios  
Unidad de Medida  
Bienes y Servicios-Proveedor

Bienvenido Administrador



Se realizará una explicación general utilizando la Opción Personal.

### Lista de Personaj

Mostrando: 10 entradas

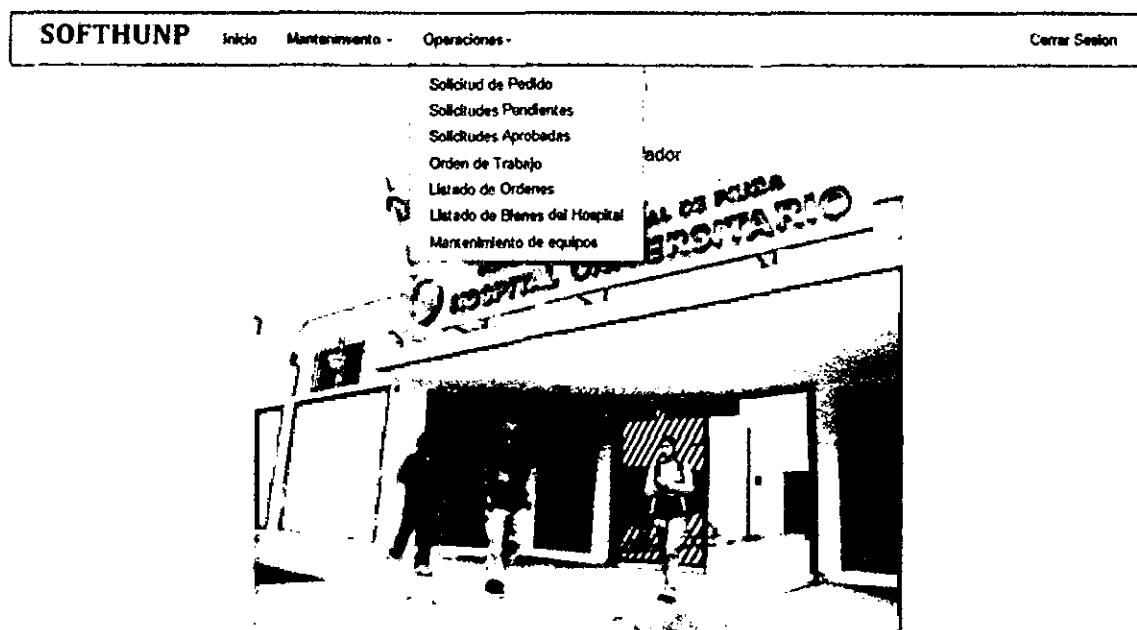
Buscar

Código	Nombres	Apellido Paterno	Apellido Materno	Fecha Nacimiento	Especialidad	Tipo Personal	Área
PE00001	Luis Guillermo	Castro	Perez	22/01/1960	Medicina General	Personal Medico	Hospitalización
PE00002	Javier Rodolfo	Arteaga	Encalada	09/02/1990	Sistemas	Personal Administrativo	Estadística e Informática
PE00003	Diana Victoria	Aguilar	Delgado	11/04/1985	Rehabilitación Física y Terapia	Personal Medico	Hospitalización
PE00004	Eleane	Navarro	Marino	19/02/1970	Cardiología	Personal Medico	Urgencias
PE00005	Ariana Sue Anne	Baca	Valdiviezo	29/02/1968	Psicología	Personal Medico	Consulta Externa

G) Usted podrá realizar búsquedas en la base de datos ingresando datos en este cuadro. El sistema hará una búsqueda sensitiva e irá mostrando todas las coincidencias de su búsqueda.

## Módulo Operaciones

El módulo Operaciones se divide en 7 opciones.



### Solicitud de Pedido

Registro de Solicitud de Pedido

A B C

ID:  Fecha:

Area:  Personal:

Tipo:

Descripcion:

Justificacion:

Monto Total:  Con IGV

- A) Registrar Solicitud: Usted podrá registrar una nueva solicitud de pedido haciendo clic en el botón "Nuevo" (deberá llenar todos los campos que el sistema solicita). Para completar el registro deberá hacer clic en la opción "Guardar" (B).
- C) Si desea cancelar la operación deberá hacer clic en el botón "Cancelar".

## Solicitudes Pendientes

Usted podrá aprobar, desaprobar o eliminar las solicitudes de pedido registradas por los usuarios.

Lista de Solicitudes de Pedido Pendientes

Mostrando 10 entradas

Buscar:

Fecha	Cod. Solicitud	Área	Personal	Descripción	Justificación	Tipo	Monto
10-06-2015	SP00004	Ginecología	Diana Victoria Aguilar	Adquisición de silla de ruedas	En los últimos meses el número de pacientes ha incrementado	Bien	1500
23-07-2015	SP00005	Oficina Administrativa	Ráquel Silva	Compra de un estante	Necesario para el archivo de historias clínicas	Bien	0
07-10-2015	SP00002	Medicina General	Luis Guillermo Castro	Adquisición de camillas hospitalarias.	El área de Medicina General recibe mas pacientes de lo normal y necesita mas camillas.	Bien	1000
02-12-2015	SP00003	Medicina Interna	Luis Guillermo Castro	Adquisición de camillas	Camillas existentes no cumplen las expectativas de los enfermos	Bien	2000

Mostrando 0 a 0 de 0 entradas

Lista de Solicitudes de Pedido Pendientes

Imprimir Listado

A) Usted podrá realizar búsquedas en la base de datos ingresando datos en este cuadro. El sistema hará una búsqueda sensitiva e irá mostrando todas las coincidencias de su búsqueda.

B) Aprobar Solicitud: Para aprobar una solicitud de pedido usted deberá seleccionar del listado de solicitudes pendientes una solicitud de pedido y hacer clic en el botón "Aprobar".

C) Desaprobar Solicitud: Para desaprobar una solicitud de pedido usted deberá seleccionar del listado de solicitudes pendientes una solicitud de pedido y hacer clic en el botón "Desaprobar".

D) Eliminar Solicitud: Usted podrá eliminar una solicitud de pedido seleccionando del listado de solicitudes pendientes una solicitud de pedido y haciendo clic en el botón "Eliminar".

E) Haciendo "clic" en el botón Imprimir Listado usted podrá imprimir el listado de todas las solicitudes de pedido.

## Solicitudes Aprobadas

**Lista de Solicitudes de Pedido Aprobadas**

Código de Solicitud de Pedido:  **Imprimir Lista**

Mostrando 10 entradas

Buscar:

Fecha	Código de Solicitud	Area	Personal	Descripción	Justificación	Tipo	Monto
22-11-2015	SP00001	Quirofano	Manuel Paredes	Solicito cama médica para el área de Odontología	El numero de pacientes ha incrementado y no contamos con camas	Bien	25800

Mostrando 0 a 0 de 0 entradas

A) Usted podrá realizar búsquedas en la base de datos ingresando datos en este cuadro. El sistema hará una búsqueda sensitiva e irá mostrando todas las coincidencias de su búsqueda.

B) Imprimir solicitud: Usted podrá imprimir la solicitud de pedido seleccionando la solicitud de pedido que desea y haciendo clic en la opción "Imprimir".

C) Si desea imprimir el listado de todas las solicitudes de pedido aprobadas, deberá hacer clic en la opción "Imprimir Lista".

## Orden de Trabajo

**Registro de Orden de Trabajo**

ID: OT00002

Fecha: dd/mm/aaaa

Solicitud Pedido: SP00001 **Cancelar**

Proveedor: PR00002 **Cancelar**

Con IGV

Responsable: Mario Antonio Céspedes López

Adquisición de silla de ruedas

Tecnida E.I.R.L.

**A B C D E**

**Guardar**

**F**

**G**

**Lista de Ordenes de Trabajo**

Mostrando 10 entradas

Buscar:

Código Orden	Fecha	Responsable	Código Solicitud	Descripción Solicitud	Proveedor	IGV
--------------	-------	-------------	------------------	-----------------------	-----------	-----

Mostrando 1 a 1 de 1 entradas

Usted puede registrar, modificar o eliminar las órdenes de trabajo. Asimismo puede realizar operaciones de búsqueda.

A) Registrar Orden de Trabajo: Haciendo clic en el botón “Nuevo”, usted podrá registrar una orden de trabajo en la base de datos. Habiendo ingresado los datos que el sistema solicita, deberá hacer clic en el botón “Guardar” (B) (El ID será generado automáticamente por el sistema). De esta manera la orden de trabajo quedará registrada en el sistema.

C) Modificar Orden de trabajo: Para modificar una orden de trabajo, usted deberá seleccionar de la lista de órdenes de trabajo (F) que se muestra en la parte inferior la orden de trabajo que desea modificar y luego hacer clic en el botón “Editar” (C). El sistema habilitará los campos y usted podrá modificar los campos que crea conveniente para finalmente hacer clic en el botón “Guardar” (B).

E) Eliminar Orden de trabajo: Para eliminar una orden de trabajo, usted deberá seleccionar de la lista de órdenes de trabajo (F) que se muestra en la parte inferior la orden de trabajo que desea eliminar y luego hacer clic en el botón “Eliminar” (E).

D) Cuando el usuario desea interrumpir alguna operación, deberá hacer clic en el botón “Cancelar”.

G) Usted podrá realizar búsquedas en la base de datos ingresando datos en este cuadro. El sistema hará una búsqueda sensitiva e irá mostrando todas las coincidencias de su búsqueda.

### Listado de Ordenes

The screenshot shows a web application titled "Lista de Ordenes de Trabajo". At the top, there are three buttons labeled A, B, and C. Below these, there are input fields for "Codigo de Orden:" and "Estado:". To the right of these fields is a button labeled "Registrar Nuevo" with callout D. Below the input fields, there is a "Mostrando" section with a dropdown menu set to "10" and the text "entradas". To the right of this is a "Buscar:" label and a search input field. Below the search field is a table with the following columns: Fecha, Codigo de Orden, Responsable, Codigo de Solicitud, Descripcion, Proveedor, IGV, Estado, and Tipo. At the bottom of the table area, it says "Mostrando 0 a 0 de 0 entradas".

En esta opción se muestran todas las órdenes de trabajo que han sido solicitadas por los usuarios. Usted podrá administrar dichas órdenes de trabajo.

G) Usted podrá realizar búsquedas en la base de datos ingresando datos en este cuadro. El sistema hará una búsqueda sensitiva e irá mostrando todas las coincidencias de su búsqueda.

A) Pasar al siguiente estado: Haciendo clic en este botón, usted podrá administrar el estado de las órdenes de trabajo que ingresan al sistema.



B) Imprimir: Habiendo seleccionado una orden de trabajo, usted podrá imprimir una orden de trabajo para su posterior archivo.

C) De igual forma, usted podrá imprimir el listado de todas las órdenes de trabajo ingresadas.

### Listado de bienes del hospital

Lista de Bienes del Hospital			
Mostrando: 10 ▼ entradas		Buscar: <input type="text"/>	
Código	Bien del Hospital	Area	
1	Camilla	Enfermería	
2	Silla de Metal	Oftalmología	
3	Sillón modular	Oftalmología	
4	Pantoscopio	Medicina General	
5	Balanza de pie	Ginecología	
6	Camilla metálica	Medicina Interna	
7	Estabilizador	Ginecología	
8	Camilla metálica rodante	Enfermería	
9	Estetoscopio	Fisioterapia y Rehabilitación	
10	Rifonera	Psicología	
Mostrando 1 a 10 de 12 entradas		< 1 2 >	

Podrá consultar el inventario de todos los equipos del hospital.

De igual forma, usted podrá realizar búsquedas en la base de datos ingresando datos en este cuadro. El sistema hará una búsqueda sensitiva e irá mostrando todas las coincidencias de su búsqueda.

## Mantenimiento de equipos

Lista de Uso de Bienes del Hospital				
Codigo Bien del Hospital:		Imprimir Lista		
Mostrando	10	entradas		Buscar:
Codigo	Bien del Hospital	Horas Usadas	Horas Maxima de uso	Estado
1	Camilla	700	500	En Mantenimiento
2	Silla de Metal	450	422	En Mantenimiento
3	Sillón modular	700	655	En Mantenimiento
4	Pantoscopio	200	120	En Mantenimiento
5	Balanza de pie	330	322	En Mantenimiento
6	Camilla metálica	520	500	En Mantenimiento
7	Estabilizador	530	500	En Mantenimiento

En esta opción, usted podrá visualizar el estado de los equipos hospitalarios pudiendo programar sus tareas de mantenimiento.

C) En el cuadro de búsqueda deberá ingresar los datos del equipo a buscar. El sistema realizará una búsqueda sensitiva y le irá mostrando los registros que coincidan con su búsqueda.

A) En esta opción, usted podrá programar a los equipos las tareas de mantenimiento habiendo seleccionado previamente el equipo a ser programado.

B) Usted podrá visualizar el estado de todos los equipos hospitalarios haciendo clic en el botón "Imprimir Lista".

## Perfil Usuario

**SOFTHUNP**

[Inicio](#) [Operaciones](#)

[Cerrar Sesión](#)

[Solicitud de Pedido](#)  
[Solicitudes Pendientes](#)  
[Orden de Trabajo](#)  
[Listado de Órdenes](#)  
[Informe Técnico](#)  
[Reporte de uso de equipos](#)

Bienvenido





Desde el perfil Usuario, usted tendrá acceso al Módulo Operaciones. En este módulo podrá Registrar Solicitudes de Pedido, Consultar el estado de las solicitudes de Pedido, Registrar una Orden de Trabajo y Listar las Órdenes de Trabajo al igual que en el perfil Administrador.

Adicionalmente podrá registrar un Informe Técnico y Reportar el uso de equipos.

### Informe Técnico

Registro de Informe Técnico	
ID:	Fecha: 06/09/2008
Responsable:	Orden de Trabajo: <input type="text"/> <input type="button" value="Buscar"/> <input type="button" value="Cancelar"/>
Bien del Hospital:	<input type="text"/>
Descripción Falla:	<input type="text"/>
Diagnostico:	<input type="text"/>
Recomendaciones:	<div><div>A</div><div>B</div><div>C</div><div>D</div><div>E</div></div> <div><input type="button" value="Nuevo"/> <input type="button" value="Eliminar"/> <input type="button" value="Actualizar"/> <input type="button" value="Imprimir"/> <input type="button" value="Reportar"/></div>





Lista de Informes Técnicos

Mostrando 10 entradas

Buscar:

Código	Fecha	Responsable	Orden	Código Bien del Hospital	Bien del Hospital	Descripción de Falla	Diagnóstico	Recomendación
Mostrando 0 a 0 de 0 entradas								

< >

A) Registrar Informe Técnico: Haciendo clic en el botón "Nuevo", usted podrá registrar un nuevo informe técnico en la base de datos. Habiendo ingresado los datos que el sistema solicita, deberá hacer clic en el botón "Guardar" (B) (El ID será generado automáticamente por el sistema).

C) Modificar Informe Técnico: Para modificar un informe técnico, usted deberá seleccionar de la lista de informes técnicos (F) que se muestra en la parte inferior el informe técnico que desea modificar y luego hacer clic en el botón "Editar" (C). El sistema habilitará los campos y usted podrá modificar los campos que crea conveniente para finalmente hacer clic en el botón "Guardar" (B).

E) Eliminar Informe Técnico: Para eliminar un informe técnico, usted deberá seleccionar de la lista de informes técnicos (F) que se muestra en la parte inferior el informe técnico que desea eliminar y luego hacer clic en el botón "Eliminar" (E).

D) Cuando el usuario desea interrumpir alguna operación, deberá hacer clic en "Cancelar".

G) Usted podrá realizar búsquedas en la base de datos ingresando datos en este cuadro. El sistema hará una búsqueda sensitiva e irá mostrando todas las coincidencias de su búsqueda.

## Reporte de Uso de Equipos

Registro de Uso de Bienes del Hospital	
ID:	Fecha: dd/mm/aaaa
Personal:	<input type="text"/>
Bien del Hospital:	<input type="text"/>
Intervalo(h):	<input type="text"/>
<input type="button" value="Nuevo"/> <input type="button" value="Actualizar"/> <input type="button" value="Eliminar"/> <input type="button" value="Imprimir"/> <input type="button" value="Volver"/>	

Listado de Uso de Bienes del Hospital

Mostrando 10 de 10 entradas

Buscar:

Fecha	Código	Nombre de Personal	Cod. Bien del Hospital	Bien del Hospital	N° horas
-------	--------	--------------------	------------------------	-------------------	----------

Esta opción funciona igual que cuando usted trabaja en la opción Informe Técnico. Periódicamente usted deberá reportar el uso de los equipos que existen en el hospital.

## Salir del Sistema

<b>SOFTHUNP</b>	<a href="#">Inicio</a>	<a href="#">Mantenimiento</a>	<a href="#">Operaciones</a>	<a href="#">Cerrar Sesión</a>
-----------------	------------------------	-------------------------------	-----------------------------	-------------------------------

Bienvenido Administrador



A) Cualquier usuario del sistema, deberá hacer clic en la opción "Cerrar Sesión" para poder salir del sistema.